

FELDUNTERSUCHUNG ÜBER KÄLBERVERLUSTE UND MISSBILDUNGEN
IN MILCHVIEHBETRIEBEN

JOSEF HONDELE

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Tierzucht

Vorstand: Prof. Dr. H. Kräußlich

Felduntersuchung über Kälberverluste und Mißbildungen

in Milchviehbetrieben

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde

der Tierärztlichen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Josef Hondele

aus

Allershausen

München 1986

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. H. Zucker

Referent: Prof. Dr. H. Kräußlich

Korreferent: Priv. Doz. Dr. Dr. habil. H. Petry

Tag der Promotion: 28. Februar 1986

Die Erstellung dieser Arbeit wurde vom
Zweckverband für künstliche Besamung der
Haustiere Greifenberg finanziell unterstützt

1	Einleitung	1
2	Literatur	2
2.1	Kälbersterblichkeit	2
2.1.1	Kälberverlustraten	2
2.1.1.1	Gesamtverluste	2
2.1.1.2	Zeitpunkt des Verendens	5
2.1.2	Faktoren, die die Kälbersterblichkeit beeinflussen	10
2.1.2.1	Rasse	10
2.1.2.2	Von der Frucht ausgehende Einflüsse	11
2.1.2.2.1	Geschlecht	11
2.1.2.2.2	Größe der Frucht	15
2.1.2.3	Vom Muttertier ausgehende Einflüsse	19
2.1.2.3.1	Alter der Mutter	19
2.1.2.3.2	Parität	21
2.1.2.3.3	Größe des Muttertieres	21
2.1.2.4	Einfluß der Vätertiere	23
2.1.2.5	Trächtigkeitsdauer	24
2.1.2.6	Perinatale Phase	27
2.1.2.6.1	Geburt	27
2.1.2.6.2	Vitalität des Kalbes	36
2.1.2.6.3	Erste Nahrungsaufnahme	39
2.1.2.7	Postnatale Phase	42
2.1.2.8	Jahreszeit	48
2.1.2.9	Betrieb	49
2.1.2.10	Prophylaktische Maßnahmen	49
2.2	Geburtsverletzungen des Muttertieres und Störungen des Puerperiums	50
2.3	Mißbildungen	55
2.3.1	Allgemeines	55
2.3.1.1	Durchschnittliche Mißbildungsrate in Rinderpopulationen ..	57

2.3.1.2	Züchterische und wirtschaftliche Auswirkungen	58
2.3.1.3	Einflußfaktoren auf die Mißbildungsfrequenz	60
2.3.2	Morphologie der erfaßten Fälle	61
2.3.2.1	Doppelmißbildungen	61
2.3.2.2	Gehirn	62
2.3.2.3	Rückenmark	63
2.3.2.4	Kopf	63
2.3.2.5	Gliedmaßen und Gelenke	66
2.3.2.6	Muskeln	67
2.3.2.7	Harn- und Geschlechtsorgane	70
2.3.2.8	Störungen der Coelombildung, Hernien und Spaltbildungen ..	71
2.3.2.9	Herz	74
2.3.2.10	Wachstumsstörungen	75
3	Material und Methode	77
3.1	Material	77
3.2	Methode	87
3.2.1	Durchführung der Datenerfassung	87
3.2.2	Erhobene Daten	87
4	Ergebnisse	94
4.1	Parameter und Kälberverluste	94
4.1.1	Trächtigkeitsdauer	94
4.1.1.1	Verteilung der Fehl- und Frühgeburten und reifen Kälber nach Anzahl der Kälber und Rassen	94
4.1.1.2	Fehlgeburten	96
4.1.1.3	Frühgeburten	96
4.1.1.4	Reife Kälber	99
4.1.1.4.1	Durchschnittliche Trächtigkeitsdauer der reifen Kälber nach Rassen und Anzahl der Kälber	99
4.1.1.4.2	Verluste bei den reifen Kälbern nach Rassen und Anzahl der Kälber	100

	Seite
4.1.2 Geburt (reife Kälber)	104
4.1.2.1 Zughilfe	104
4.1.2.1.1 Zughilfeklassen nach Rassen und Anzahl der Kälber	104
4.1.2.1.2 Kälberverluste in Abhängigkeit von der Zughilfe und dem Zeitpunkt des Verendens	105
4.1.2.1.3 Verteilung der Geburten nach Trächtigkeitsdauer und Zughilfeklassen	107
4.1.2.1.4 Zughilfeklassen nach Geschlecht und Parität (Primipar, Pluripar)	108
4.1.2.2 Tierärztliche Geburtshilfe	113
4.1.2.3 Lage des Kalbes	115
4.1.2.4 Stellung des Kalbes	115
4.1.2.5 Haltung des Kalbes	116
4.1.3 Erste Nahrungsaufnahme	116
4.1.3.1 Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme	116
4.1.3.2 Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme	119
4.1.3.3 Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme	122
4.1.4 Kälberkrankheiten	124
4.1.4.1 Insgesamt erfaßte Kälberkrankheiten	124
4.1.4.2 Kälberkrankheiten nach Rassen und Jahreszeit	125
4.1.4.3 Verluste infolge von Kälberkrankheiten	126
4.2 Einflußgrößen und Kälberverluste	129
4.2.1 Parität des Muttertieres und Geschlecht der Frucht	129
4.2.2 Verluste in Abhängigkeit von der Jahreszeit	132
4.2.3 Verluste in Abhängigkeit vom BS-Genanteil des Kalbes ...	133
4.2.4 Betrieb	134
4.3 Statistische Auswertung mittels Least-Square Modellen mit fixen Effekten	137
4.3.1 Materialübersicht	137
4.3.2 Statistisches Modell	140
4.3.3 Ergebnisse der LSQ-Analysen	142
4.3.3.1 Analyse der variablen Trächtigkeitsdauer, Geburtsablauf, erste Nahrungsaufnahme, Kälberkrankheiten und Kälberverluste mit dem Modell	142

4.3.3.2	Analyse der Kälberverluste mit dem erweiterten Modell ..	147
4.3.3.3	Analyse des Geburtsverlaufes, der ersten Nahrungsaufnahme und der Kälberkrankheiten mit dem erweiterten Modell.	152
4.4	Mißbildungen	164
4.4.1	Arachnomelie	164
4.4.2	Hernia umbilicalis	168
4.4.3	Sehnenstelsfuß	174
4.4.4	Steilstellung der Hinterextremität	178
4.4.5	Faßbeinigkei	181
4.4.6	Außenrotation der Hinterextremität bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk	183
4.4.7	Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior	185
4.4.8	Sonstige Mißbildungen	187
4.5	Geburtsverletzungen und peripartale Erkrankungen der Muttertiere	188
5	Diskussion	191
5.1	Parameter	191
	- Trächtigkeitsdauer	191
	- Geburt	198
	- Erste Nahrungsaufnahme	203
	- Kälberkrankheiten	208
5.2	Einflußgrößen	210
	- Parität des Muttertieres und Geschlecht des Kalbes ...	210
	- Jahreszeit	212
	- BS-Genanteil	213
	- Betrieb	213
5.3	Least-Square Modelle	215
	- Trächtigkeitsdauer	216
	- Geburt	217
	- Erste Nahrungsaufnahme	219
	- Kälberkrankheiten	220

	Seite
5.4	Mißbildungen 223
	- Arachnomelie 223
	- Hernia umbilicalis 224
	- Sehnenstelzfuß 225
	- Steilstellung der Hinterextremität 228
	- Faßbeinigkei t 229
	- Außenrotation bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk 230
	- Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior 233
	- Sonstige Mißbildungen 235
5.5	Geburtsverletzung und peripartale Erkrankungen der Muttertiere 236
6	Zusammenfassung 239
	Summary 243
7	Literaturverzeichnis 247

1. Einleitung

In den Anfangsjahren des verstärkten Einsatzes der künstlichen Besamung beim Rind wurde den möglichen Gefahren der Zunahme des Auftretens kongenitaler Mißbildungen durch die Abnahme der Zahl der männlichen Vater-tiere große Beachtung geschenkt. Da sich bei den über Jahre hinweg gesammelten Daten aus Geburtsregistern jedoch keine beunruhigenden Entwicklungen zeigten, ließ die Beobachtungsaufmerksamkeit entsprechend nach. Etwa mit Beginn der 80er Jahre jedoch mehrten sich zunehmend Berichte aus Klinik und Praxis über das vermehrte Auftreten einzelner kongenitaler Krankheiten bei neugeborenen Kälber. Insbesondere z.B. die Hernia Umbilicalis und die Vordergliedmaßenverkrümmung wurden wesentlich häufiger beobachtet (Dirksen et al., 1980), als aufgrund der durchschnittlichen Mißbildungsrate zu erwarten gewesen wäre.

In wirtschaftlicher Hinsicht kommt den peri- und postnatalen Kälberverlusten wegen ihrer größeren Häufigkeit eine wichtigere Rolle zu als den angeborenen Defekten. Im Durchschnitt verendet jedes zehnte Kalb an den Folgen einer Schweregeburt oder Aufzuchtkrankheit. Die daraus resultierenden wirtschaftlichen Verluste sind, insbesondere bei Zweinutzungsrasen, bedeutend. Neben den entgangenen Marktleistungen entstehen auch Kosten für die erforderlichen geburtshilflichen Maßnahmen und die Behandlung der erkrankten Kälber.

Ziel dieser Arbeit war es, in einer Felduntersuchung Daten aus Milchviehbetrieben zu erheben, um anhand dieser Stichprobe aktuelle praxisbezogene Ergebnisse über die Art und den tatsächlichen Umfang von Kälberverlusten und Mißbildungen zu erhalten.

2. Literatur

2.1 Kälbersterblichkeit

2.1.1 Kälberverlustraten

2.1.1.1 Gesamtverluste

Unterschiedliche landwirtschaftliche Struktur in den einzelnen Ländern, klimatische Unterschiede, Rassenunterschiede, gewandelte Betriebsstrukturen und Zuchtvorstellungen und Weiterentwicklungen in der Kälberhaltung und -aufzucht sowie der gesundheitlichen Versorgung lassen Unterschiede bei den Kälberverlusten erwarten. Aus diesem Grund wurde die Kälbersterblichkeit immer wieder untersucht. Einige der ermittelten Gesamtverluste sind in Tabelle 1 aufgeführt. Es muß darauf hingewiesen werden, daß die angegebenen Werte nur bedingt miteinander vergleichbar sind, da die Erfassungskriterien nicht einheitlich gehandhabt wurden.

Tabelle 1: Untersuchungen über Gesamtverluste bei Kälbern

Rasse	Land	Stich- proben- umfang	erfaßte Fälle	Untersu- chungs- art	Verluste	Autor
Ayrshire, Friesian, Shorthorn Guernsey, Jersey und Kreuzungen	England Wales Schott- land	9327 Geburten	Aborte + Tot- geburten + Verluste < 6 Monaten	3	11,5%	Wither (1952)
nicht nä- her be- schrieben	Deutsch- land	sämtliche TBA* der BRD	nicht näher bezeichnet	2	4,07%	Traut- wein (1958)
Deutsche Schwarz- bunte	Deutsch- land	4781 Geburten	Totgeburten + postnatale Verluste	3	6,34%	Dreyer (1965)
nicht nä- her be- schrieben	Deutsch- land	nicht aufge- führt	Totgeburten + postnatale Verluste	2	5,0%	Englert (1968)

Fortsetzung Tabelle 1:

Rasse	Land	Stich- proben- umfang	erfaßte Fälle	Untersu- chungs- art	Verluste	Autor
nicht nä- her be- schrieben	England Wales		Aborte + Ver- luste bis zur 8. Woche	3	4,92%	Sellers et al. (1968)
Deutsches Fleckvieh Braunvieh und Gelbvieh	Deutsch- land	93000	nicht lebens- fähige Frühgeb.+ Verluste bis zur 6. Woche	1	5,7%	Walser (1975)
SB x HF	Deutsch- land	1157 Geburten	Frühaborte, Spät- aborte, perinatale Verluste, post- natale Verluste	3	9,02%	Kattwin- kel (1972)
Guernsey Jersey Holstein Friesian	USA	-	-	3	13,5%	Speicher und Hepp (1973)
Holstein Friesian Jersey Guernsey	USA	-	Totgeburten + Ver- luste < 2 Monate	-	17,7%	Oxender et al. (1973)
nicht be- schrieben	DDR	180640	-	-	4,84%	Biermann und Schu- mann (1977)

Fortsetzung Tabelle 1:

Rasse	Land	Stich- proben- umfang	erfaßte Fälle	Untersu- chungs- art	Verluste	Autor
nicht be- schrieben	Deutsch- land	1598	Aborte + Totgebur- ten + postnatale Verluste	3	4,23%	Schulze- Hocken- beck (1980)
nicht be- schrieben	Deutsch- land	326000	perinatale + post- natale Verluste	2	11,8%	Fresse et al. (1982)
Norwegian Red Cattle (NRF) NRFx Friesian NRF x Cha- rolais	Norwegen	6285	Totgeburt + Ver- luste bis zum 30. Tag	3	3,95%	Simensen (1982)
Holstein Friesian	Libyen	7325	Totgeburt + Ver- luste bis zum 90. Tag	3	18,8%	Gusbi und Hird (1982/83)
nicht nä- her be- schrieben	Deutsch- land	-	Totgeburten + postnatale Ver- luste	2	Süddtschl. 7,0% Norddtschl 10%	Freese und Gravert (1983)

* = Tierkörperbeseitigungsanstalten

1 = Auswertung von routinemäßigen Erfassungen

2 = Auswertung von Aufzeichnungen der Tierkörperverwertungsanstalten

3 = Datenerfassung in Betrieben

2.1.1.2 Zeitpunkt des Verendens

Die Verluste werden hinsichtlich des Zeitpunktes des Verendens in drei Hauptgruppen eingeteilt. Die erste Gruppe umfaßt die Aborte bzw. prae-natalen Verluste. Simensen (1982) bezeichnete Früchte, die nach einem Gestationsalter von 260 Tagen und weniger geboren wurden, als Aborte. Baier und Walser (1971) verstehen unter prae-natalen Verlusten Spät-aborte und nicht lebensfähige Frühgeburten (7.- 9. Monat).

Perinatale Verluste sind reife Totgeburten und Todesfälle während des Geburtsablaufes sowie innerhalb der ersten 24 Lebensstunden (Mülling, 1974). Andere Autoren beziehen noch den zweiten Lebenstag in den peri-

Tabelle 2: Frequenz der Verluste am Gesamtmaterial aufgeteilt nach Totgeburten und postnatalen Verlusten

Totgeburten		postnatale Verluste		Autor
	5,6%			v. Dieten (1958)
	1,7%	bis 14 Tage	3,28%	Dreyer (1965)
	6,3%		7,1%	Speicher und Hepp (1973)
	6,4%		11,3%	Oxender et al. (1973)
	1,7%			Averdunk et al. (1977)
	2,8%	bis 28 Tage	1,9%	Kirchhof und Franz
FV	2,5%			Chavaz (1983)
BV	2,9%			
SB	3,7%			

FV = Fleckvieh BV = Braunvieh SB = Schwarzbunte

natalen Bereich mit ein. In einigen Arbeiten wird nur zwischen Totgeburten und postnatalen Verlusten unterschieden. Unter den postnatalen Verlusten werden sämtliche nach der perinatalen Phase verendeten Kälber zusammengefaßt. Philippson et al. (1978) verstehen unter Totgeburten Kälber, die totgeboren werden oder innerhalb von 24 h bzw. 48 h nach der Geburt verenden.

Bei der Auswertung der Kälbersterblichkeit unter Berücksichtigung des Zeitpunktes des Verendens interessiert zum einen die Höhe der Verluste in den einzelnen Verlustgruppen, zum anderen die prozentuale Verteilung der gesamten Verluste auf die genannten Verlustgruppen.

Da von Bedeutung ist, ob die Verluste des ersten Lebenstages zum perinatalen oder zum postnatalen Bereich gezählt werden, wurden diejenigen Arbeiten, die zwischen Totgeburten und postnatalen Verlusten unterschieden haben (Tabelle 2 und 3) und diejenigen, die die Verluste nach Aborten mit praenatalen Verlusten, perinatalen und postnatalen Verlusten unterteilten, zusammengefaßt (Tabelle 4 bis 6).

Tabelle 3: Prozentuale Verteilung der Verluste nach Totgeburten und postnatalen Verlusten

Totgeburten	postnatale Verluste	Autor
35,2%	58,1%	Trautwein (1958)
26,9%	73,1%	Dreyer (1965)
49,0%	51,0%	Englert (1968)
46,7%	53,33%	Speicher und Hepp (1973)
36,15%	63,83%	Oxender et al. (1973)

Schulze-Hockenbeck (1980) unterteilte nach Aborten, Totgeburten, Verlusten innerhalb der ersten 24 Std. und postnatalen Verlusten und

Tabelle 4: Prozentualer Anteil der Verluste am Gesamtmaterial,
aufgeteilt nach Aborten bzw. pränatalen Verlusten,
perinatalen und postnatalen Verlusten

Aborte bzw. prae- natale Verluste	perinatale Verluste	postnatale Verluste	Autor
1,2%	5,3%	5,0%	Wither (1952)
	3,6%		Woodward und Clark (1959)
	4,8%		Donald (1963)
	4,9%		Cloppenburg (1966)
0,7%	2,8%	< 6 Wo 1,3%	Dimpfel (1970)
0,66%	3,2%	< 6 Wo 2,76%	Rudolf (1970)
1,04%	2,2%	< 6 Wo 1,09%	Lochner (1971)
0,2%	4,07%	< 12 Wo 2,01%	Thumes (1971)
0,37%	2,28%	< 6 Wo 2,01%	Walser H. (1972)
Frühabort 1,12%	1,81%	< 14 Tg 2,9%	Kattwinkel (1972)
Spätabort 3,19%			
0,6%	2,5%	< 6 Wo 2,6%	Memmel (1973)
	1,56%	2,04%	Schulze-Hockenbeck (1980)
	2,8%	< 30 Tg 1,8%	Simensen (1982)

Tabelle 5: Prozentuale Verteilung der Verluste nach Aborten und prae-natalen Verlusten, perinatalen Verlusten und postnatalen Verlusten

Aborte und prae-natale Verluste	perinatale Verluste	postnatale Verluste	Autor
10,4%	< 24 Std. 46,1%	43,5%	Wither (1952)
13,9%	< 24 Std. 55,4%	< 6 Wo 27,1%	Dimpfel (1970)
11,4%	< 24 Std. 46,82%	< 6 Wo 40,0%	Rudolf (1970)
23,8%	< 24 Std. 45,89%	< 6 Wo 24,83%	Lochner (1970)
2,9%	< 24 Std. 56,55%	< 12 Wo 40,48%	Thumes (1971)
7,8%	< 24 Std. 48,17%	< 6 Wo 42,52%	Walser H. (1972)
10,6%	< 24 Std. 44,31%	< 6 Wo 45,03%	Memmel (1973)

Tabelle 6: Prozentuale Verteilung der peri- und postnatalen Verluste

perinatale Verluste	postnatale Verluste	Autor
< 12 Std. 68,7%	31,3%	Sellers et al. (1968)
< 24 Std. 71,0%	29,0%	Simensen (1982)

Nach Sellers et al. (1968) verendeten von den lebend geborenen Kälbern 180 bis zur 8. Lebenswoche (= 4,9%). 67,8% in der ersten Woche, 12,2% in der zweiten, 4,4% in der dritten und 15,5% von der dritten bis zur achten Lebenswoche.

Englert (1968) bildete drei Verlustklassen. 49% der Verluste entstanden durch Totgeburten, 21% verendeten in der ersten Woche, 30% waren es vom 8. Lebenstag bis einschließlich 3. Lebensmonat.

Bei den Erhebungen von Thumes (1971) entfielen 42,7% auf die erste Woche, 12,9% auf die zweite, 36,4% auf den Zeitraum dritte bis sechste Woche und 8% auf die Zeit zwischen siebter und zwölfter Lebenswoche.

Speicher und Hepp (1973) berichten, daß 30,3% der Gesamtverluste in der ersten Lebenswoche auftraten und 11,1% in der zweiten.

Oxender et al. (1973) führen aus, daß 8,5% der erfaßten Kälber innerhalb der ersten 14 Tage verendeten, und 2,8% vom 15.-60. Lebenstag.

Martin et al. (1975) berichten, daß bei ihrem Material 55% der Kälber, die während der ersten fünf Lebenswochen verendeten, bereits in der ersten Woche starben und 27% in der zweiten.

Von 895 Kälbern, die nach Plöger et al. (1980) vom 1.9.1975 bis 31.5.1979 im Tiergesundheitsamt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems in Oldenburg untersucht wurden, waren 20 Aborte, 51 Kälber (7,9%) wurden tot bzw. lebensschwach geboren, 45,6% verendeten innerhalb der ersten beiden Wochen, 30,1% in der dritten und vierten Woche und 16,4% waren älter als vier Wochen.

Bei den Erhebungen von Fink (1980) entfielen 30,8% der postnatalen Verluste bis zur 9. Lebenswoche auf die erste Woche, 25,6% auf die zweite und 43,6% auf die Zeit danach.

Gusbi und Hirt (1982/83) geben an, daß bei ihren Untersuchungen in Libyen 75% der postnatalen Verluste in der ersten Woche eintraten, 20% in der zweiten und 5% in der Zeit vom 15. bis 30. Tag.

2.1.2 Faktoren, die die Kälbersterblichkeit beeinflussen

2.1.2.1 Rasse

Der Einfluß der Rasse auf die Kälbersterblichkeit und den Geburtsablauf wurde von einer Reihe von Autoren untersucht. Gaillard (1971) gibt für das Simmentaler Fleckvieh und das Braunvieh eine Totgeburtenrate von 6,4% bzw. 6,5% an.

Kräußlich und Gottschalk (1975) ermittelten die Totgeburtenrate für die Nachkommenschaft von Prüf- bzw. Natursprungbullen der Rassen Fleckvieh, Braunvieh, Schwarzbunte und Rotbunte. Bei Primiparen waren die Verluste 2,9% zu 3,0% (FV), 2,9% zu 2,8% (BV), 3,0% zu 3,3% (SB) und 4,3% zu 4,7% (RB), bei den Pluriparen 1,5% zu 1,6% (FV), 1,6% zu 1,7% (BV), 1,6% zu 1,5% (SB) und 1,0% zu 2,0% (RB). Walser (1975) beschreibt die Kälbersterblichkeit beim Deutschen Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh. Beim Fleckvieh ergab sich mit 5,0% eine niedrigere Verlustrate als beim Braunvieh und Gelbvieh mit durchschnittlich 6,9%.

Speicher und Hepp (1973), die Holstein-Friesian, Jersey- und Guernseyherden und Herden mit nicht einheitlicher Rasse untersuchten, stellten fest, daß die Verluste bei den Jerseyherden geringfügig höher lagen. Oxender et al. (1973) ermittelten für die Rassen Jersey, Guernsey und Holstein-Friesian eine Verlustrate von 20,9%, 19,4% und 17,7%.

Nach Christensen (1980) ist die Verlustrate bei den Rassen Hereford 5,11%, Charolais 7,01%, Aberdeen- Angus 3,12%, Limousin 6,05% und Simmentaler 6,03% (peri- und postnatale Verluste bis zur Umstellung).

Hoppman (1982) untersuchte bei 715 Deutschen Rotbunten und 581 Deutschen Schwarzbunten die prae- und perinatalen Verluste. Bei den Deutschen Rotbunten (7,7%) waren sie signifikant höher als bei den Deutschen Schwarzbunten (5,18%).

Degard (1982) analysierte die Verluste der Rassen Dänisches Rotvieh, Dänische Schwarzbunte, Jersey, Dänische Rotbunte und Norwegisches Rotvieh getrennt nach Primi- und Pluripar. Dabei ermittelte er für das Dänische Rotvieh 9,2% bei den Primiparen und 2,9% bei den Pluriparen, für Dänische Schwarzbunte 6,2% und 2,5%, für Jersey 6,8% und 3,9%, für Dänische Rotbunte 6,4% und 2,3% und für Norwegisches Rotvieh 3,2%

und 2,3%.

Chavaz (1983) errechnete die Totgeburtenrate bei der Nachkommenschaft von Prüfbullen anhand der Kälbermeldekarten. Bei der Nachkommenschaft der Braunviehbullen wurden 2,5%, bei den Fleckviehbullen 2,9% und bei den Schwarzfleckviehbullen 3,7% Totgeburten registriert.

Donald (1963) verglich die Verluste bei den Kälbern von reinrassigen und gekreuzten Muttertieren. Bei Ersteren traten bei Einlingskälbern mit 5,8% mehr Verluste auf als bei den gekreuzten mit 3,6% (F1 - Generation) und 4,0% (F2 - und F3 - Generation). Pointer und Mitarbeiter (1975) kamen in der Tendenz zur selben Aussage. 13,9% Verluste waren es bei den reinrassigen Friesiankälbern, 10,4% bei Hereford x Friesian und 8,1% bei Aberdeen-Angus x Friesian Kreuzungen.

Christenson (1981) untersuchte die Rassen Hereford, Charolais, Aberdeen-Angus, Limousin und Simmentaler hinsichtlich der Häufigkeit von Schweregeburten. In 3,79%, 4,79%, 1,98%, 1,1% und 4,42% der Fälle traten Schweregeburten auf.

Zarnecki (1982) verglich die Rassen Schwarzbunte und Rotbunte getrennt nach Primiparen und Pluriparen. Bei den Kalbinnen war die Schweregeburtenrate 9,4% bzw. 12,3%, bei den Kühen 4,5% und 6,6%.

Dufour et al. (1981) paarten Charolais, Hereford, Limousin und Maine-Anjou Bullen mit Holstein-Friesian und Aberdeen-Angus Kühen. Bei den Kalbinnen lag die durchschnittliche Schweregeburtenrate bei 23%. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen waren bei den Kalbinnen nicht signifikant. Signifikant ($p < 0,05$) waren sie jedoch bei den Muttertieren mit dem zweiten Kalb mit 4%, 12%, 20% und 36% Schweregeburten.

2.1.2.2 Von der Frucht ausgehende Einflüsse

2.1.2.2.1 Geschlecht

Dem Geschlecht kommt hinsichtlich der Verluste eine sehr große Bedeutung zu. Einen Überblick des Geschlechtsverhältnisses der Kälber bei verschiedenen Untersuchungen gibt Tabelle 7.

Van der Mey et al. (1977) stellten einen signifikanten Einfluß ($p < 0.001$) des Geschlechtes auf die Totgeburtenrate fest. Bei den Untersuchungen von Dreyer (1965) verendeten 7,8% der männlichen Kälber und 4,8% der weiblichen. Walser (1975) ermittelte mit 7,0% und 4,3% ähnliche Ergebnisse. Die Geschlechtsunterschiede zeigten sich vor allem bei den Totgeburten (Tabelle 8).

Tabelle 7: Geschlechtsverhältnis bei untersuchten Kälbern

männlich	weiblich	Anzahl der erf. Fälle	Autor
51,0%	49,0%	8857	Woodward und Clark (1959)
52,0%	48,0%		Sellers et al. (1968)
48,4%	51,6%	4601	Dreyer et al. (1965)
52,06%	47,93%	3071	Cloppenburg (1966)
51,2%	48,8%	21395	Dimpfel (1970)
51,2%	48,8%	20955	Rudolf (1970)
51,1%	49,9%	13255	Lochner (1971)
51,4%	48,6%	10371	Thumes (1971)
51,9%	48,1%	12705	Walser (1972)
52,2%	47,8%	14733	Memmel (1973)
49,0%	51,0%	7325	Gusbi und Hirt (1982/83)
51,96%	48,04%	1397	Holzer (1983)

Suchanek (1981), der bei 2262 Kälbern von Kalbinnen den Einfluß des Geschlechtes auf die perinatalen Verluste untersuchte, stellte signifikante Unterschiede fest. 6,45% der männlichen Kälber und nur 2,55% der weiblichen verendeten im perinatalen Bereich. Zölsmann (1983) fand sowohl bei Erstgebärenden als auch bei Mehrgebärenden einen deutlichen Unterschied. Die größte Differenz ergab sich bei den Kalbinnen in der Gruppe der Totgeburten mit 4,42% bei männlichen Kälbern und 1,67% bei weiblichen Kälbern.

Tabelle 8: Verluste nach Geschlecht und Zeitpunkt des Verendens

	Verluste bei		Autor
	männl. Kälbern	weibl. Kälbern	
Totgeburten	2,42%	0,97%	Dreyer (1965)
	4,1%	2,4%	Cloppenburg (1966)
	2,35%	0,77%	Averdunk et al. (1977)
perinatale Verluste	5,8%	3,9%	Cloppenburg (1966)
	3,1%	2,3%	Simensen (1982)
	2,7%	1,1%	Kattwinkel (1972)
	7,6%	5,6%	Martinez (1983)
postnatale Verluste	5,2%	3,8%	Wither (1952)
	5,45%	3,89%	Dreyer (1965)
	2,5%	3,4%	Kattwinkel (1972)
	2,61%	1,36%	Schulze-Hockenbeck (1980)

Woodward und Clark (1959) berichteten, daß bei ihrem Material 62% der Totgeburten männlichen Geschlechts waren. Helmig-Schumann (1964) wertete die Sektionsbefunde von 1000 Kälbern aus. Die Bullenkälber machten in diesem Fall 64,3% des Untersuchungsgutes aus. Bei Fink (1980) waren 61,5% der Verluste männlichen Geschlechts. Gusbi und Hirt (1982/83) erfaßten 1196 Geburten. Bis zum 30. Lebenstag verendeten 616 (51,5%) männliche und 580 (48,5%) weibliche Kälber. In der Zeit vom 30. bis zum 90. Lebenstag war das Verhältnis dann ausgeglichen.

In den Arbeiten von Dimpfel (1970), Rudolf (1970), Lochner (1971), Thumes (1971), Walser (1972) und Memmel (1973) wird das Geschlechtsverhältnis bei den Verlusten getrennt nach Erstgebärenden und Mehrgebärenden und unterteilt nach dem Zeitpunkt des Verendens dargestellt. Bis auf zwei Ausnahmen (Dimpfel, Mehrgebärende, postnataler Bereich männlich 44,18% und weiblich 55,81% und Lochner, Mehrgebärende, postnataler Bereich 49,49% männlich und 50,50% weiblich) überwiegen immer die Verluste an männlichen Kälber. Am stärksten sind die Unterschiede im perinatalen Stadium und hier wiederum bei den Kalbinnen. Überraschend ist auch, daß bei den praenatalen Verlusten sowohl bei den Erstgebären-

den als auch bei den Mehrgebärenden, wenn auch nicht mehr so deutlich, Unterschiede bestehen.

Sellers et al. (1968) analysierten die Verteilung der Verluste - perinatal, 1. Woche, 2. Woche, 3. Woche und später - innerhalb der beiden Gruppen. Die meisten Verluste, sowohl bei den männlichen (67,7%) als auch bei den weiblichen (32,3%), entfielen auf den perinatalen Bereich (Totgeburten und Verluste bis zur zwölften Stunde). Auf die erste Lebenswoche entfielen 24,7% der männlichen und 21,5% der weiblichen Verluste. In der zweiten bzw. dritten Lebenswoche und später waren es dann nur noch 3,6% und 4,0% bzw. 4,0% und 9,5%.

Van der Mey et al. (1977) stellten bei der Auswertung von 20653 Geburten einen signifikanten Einfluß ($P < 0,001$) des Geschlechts auf den Geburtsablauf fest.

Die gravierendsten Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestehen bei sehr leichten und bei sehr schweren Geburten. Bei den Untersuchungen von Dreyer (1965) kamen 23,3% der männlichen und 31,0% der weiblichen Kälber mit leichter, 63,5% bzw. 63,6% mit mittlerer und 13,2% bzw. 5,4% durch schwere Zughilfe zur Welt. Cloppenburg (1966) ermittelte bei seinem Material 37,1% bzw. 50,7%, 45,9% bzw. 41,6% und 17,7% bzw. 7,7%. Dreyer (1965) unterteilte nochmal nach primipar und pluripar. Erwartungsgemäß war bei den Mehrgebärenden (männlich 8,9%, weiblich 3,5%) die Schweregeburtenrate niedriger als bei den Primiparen (26,3% bzw. 12,0%). Suchanek (1981) wertete 2262 Kalbinnengeburten aus, wobei 27,7% der männlichen und 21,0% der weiblichen Kälber Schweregeburten verursachten. Holzer (1983) und Zölsmann (1983) untersuchten ebenfalls Kalbinnengeburten und kamen dabei auf eine Schweregeburtenrate von 35,1% bzw. 41,8% bei den männlichen und auf 27,9% bzw. 19,4% bei den weiblichen Kälbern.

Bogner et al. (1970) analysierten das Geschlechtsverhältnis innerhalb der Gruppe der Schweregeburten. 72,7% entfielen auf das männliche Geschlecht. Friedli (1967) ging der Frage nach, ob hinsichtlich der Totgeburtenrate zwischen männlichen und weiblichen Kälbern, die durch eine Schweregeburt zur Welt kamen, ein Unterschied besteht. Nach seinen Erhebungen wurden 25,2% der männlichen Kälber und 26% der weiblichen Kälber mit Schweregeburt tot geboren. Martinez et al. (1983) registrierten bei extrem schweren Geburten, daß 55,3% der Bullenkälber und 59%

der weiblichen Kälber tot waren.

Die Erkrankungshäufigkeit unter Berücksichtigung des Geschlechtes wurde von Fink (1980) und Schulze-Hockenbeck (1980) untersucht. 52,8% der Krankheitsfälle wurden bei den männlichen Kälbern beobachtet (Fink, 1980). Schulze-Hockenbeck (1980) stellte fest, daß 15% der männlichen und 9,8% der weiblichen Kälber erkrankten.

2.1.2.2.2 Größe der Frucht

Der Größe des Kalbes bei der Geburt und dem Geburtsgewicht wird hinsichtlich der Totgeburtenrate, dem Geburtsverlauf und der Vitalität post partum eine wesentliche Rolle zugesprochen. Das gilt sowohl für große bzw. schwere als auch für kleine bzw. sehr leichte Kälber.

Martinez et al. (1983), die zwischen sehr kleinen, kleinen, durchschnittlichen, großen und sehr großen Kälbern unterschieden haben, registrierten bei den sehr kleinen die größten Verluste.

Eine sehr große bzw. zu große Frucht (relativ oder absolut zur großen Frucht) wird unter den Geburtshindernissen am häufigsten genannt.

Woodward und Clark (1959) stellten jedoch fest, daß nur 46% der totgeborenen Kälber von Kalbinnen und sogar nur 22% der von Pluriparen ein überdurchschnittliches Geburtsgewicht hatten. Cloppenburg (1966) konnte hinsichtlich des Geburtsgewichtes nur bei den Kälbern von Kalbinnen einen signifikanten Unterschied zwischen Lebend- und Totgeborenen feststellen. Hässig und Schlote (1980), die nur Geburten von Kalbinnen erfaßt haben, ermittelten bei den perinatal verendeten Kälbern ein im Durchschnitt um 4,1 kg höheres Geburtsgewicht.

Friedli (1967) weist darauf hin, daß durch das Zusammentreffen von einer großen Frucht und einem engen Geburtsweg die Totgeburtenrate merklich erhöht wird. Bei den von Tierärzten erfaßten und von ihm ausgewerteten Problemgeburten lag die Totgeburtenrate bei großen Früchten bzw. engen Geburtswegen bei 21% bzw. 30% und bei großen Früchten plus engen Geburtswegen bei 38%. Kattwinkel (1972) bezog das Geburtsgewicht von Schwarzbunten Kälbern auf die geleistete Zughilfe. Kälber, die ohne bzw. durch die Zughilfe von 1, 2 oder 3 Personen geboren wurden, hatten ein durchschnittliches Geburtsgewicht von 42,5 kg, 44,7 kg, 49,0 kg bei Pluriparen bzw. 35,9 kg, 39,4 kg, 40,0 kg und 41,7 kg bei

Primiparen. Bei den Pluriparen wurde bei keiner Geburt von 3 oder mehr Personen Zughilfe geleistet.

Das Geburtsgewicht bzw. die Größe des Kalbes wird nach der vorliegenden Literatur durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Nach den Untersuchungen von Hässig und Schlote (1980) ist bei Kälbern von Kalbinnen die Gewichts Differenz zwischen den Geschlechtern hoch signifikant. Cloppenburg (1966) errechnete für die männlichen bzw. weiblichen Kälber von Kalbinnen bzw. Kühen ein durchschnittliches Geburtsgewicht von 37,8 kg, 35,4 kg bzw. 41,7 kg und 39,0 kg. Kattwinkel (1972) ermittelte für dieselben Gruppen wie Cloppenburg (1966) 42,0 kg zu 40,2 kg bzw. 39,2 kg zu 37,0 kg. Friedli (1967), der bei von Tierärzten entwickelten Kälbern zwischen normalen und großen Kälbern unterschied, stellte bei den normalen ein Geschlechtsverhältnis (männlich, weiblich) von 61,5% zu 38,5% fest, bei den großen hingegen von 80,4% zu 19,6%.

Lindhe (1964) wog die Kälber verschiedener Rassen am 18. Lebenstag. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen waren hoch signifikant. Meyer (1966) gibt durchschnittliche Geburtsgewichte für die Rassen Deutsche Schwarzbunte von 40,3 kg, Amerikanische Schwarzbunte 41,4 kg (36,5 - 44,4), Deutsches Fleckvieh 43,6 kg (38,5 - 49,2) Deutsches Braunvieh 46,7 (44,8 - 48,1) und Amerikanisches Braunvieh 46,5 kg an. Ferner errechnete er für die einzelnen Rassen den prozentualen Anteil des Geburtsgewichts vom Gewicht des Muttertieres. Während Schwarzbunte mit 7,0% und Fleckvieh mit 7,1% in der Nähe des Durchschnittes liegen, weicht das Braunvieh mit 8,5% merklich davon ab.

Cloppenburg (1966) untersuchte den Einfluß des Muttertieres auf das Geburtsgewicht der Frucht. Dazu ordnete er das Gewicht der Kälber nach Gewichtsklassen der Muttertiere. Bei den Pluriparen ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Gewichtsklassen. Polanski (1983) fand bei Kalbinnen eine positive Korrelation ($r = 0,33$) zwischen dem Gewicht des Muttertieres und dem Geburtsgewicht des Kalbes.

Dreyer (1965) konnte einen hoch signifikanten Einfluß des Vätertieres auf das Geburtsgewicht der Nachkommen feststellen. Kroker et al. (1982) berichtet von einem Versuch, bei dem 143 Herefordkalbinnen mit zwei sehr schweren und zwei sehr leichten Aberdeen-Angus Bullen gepaart wurden. Die Nachkommen der schweren Bullen hatten ein durchschnittliches Geburtsgewicht von 32,4 kg und die der leichten wogen 30,2 kg.

Kattwinkel (1972) ermittelte das durchschnittliche Geburtsgewicht von Zwillings- und Einlingskälbern. Die Zwillinge wogen im Schnitt 34,3 kg, die männlichen bzw. weiblichen Einlingskälber 42,0 kg bzw. 40,2 kg. Nach von Gaillard und Chavaz (1982) hat das Erstkalbealter einen Einfluß auf das Geburtsgewicht. Bei den Erhebungen von Dreyer (1965) stieg das Geburtsgewicht mit zunehmendem Erstkalbealter geringfügig an. Signifikante Unterschiede ergaben sich jedoch nicht. Cloppenburg (1966) beobachtete, daß das Geburtsgewicht mit der Trächtigkeitsdauer zunahm. Bei den Kälbern von Kalbinnen nahm das Gewicht bis zum 270. Tag zu, blieb bis zum 281. Tag konstant und stieg dann erneut an. Bei den Früchten der Kühe war erst ab dem 287. Tag eine starke Zunahme festzustellen. Die Schätzung der genetischen Korrelation zwischen dem Geburtsgewicht und der Trächtigkeitsdauer ergab bei den Kalbinnen $r = 0,64$ und bei den Kühen $r = 0,18$. Im Untersuchungsmaterial von Friedli (1967), in dem der Größe nach zwischen normalen und großen Kälbern unterschieden wurde, nahmen mit zunehmender Trächtigkeitsdauer die größeren Kälber zu. Münz und Schlote (1980) errechneten für die Beziehung Gewicht des Kalbes und Trächtigkeitsdauer eine phänotypische Korrelation von $r = 0,29$. Polanski (1983) analysierte die Daten von 1556 Kälbern von Kalbinnen und fand zwischen dem Geburtsgewicht des Kalbes und der Trächtigkeitsdauer einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,44$.

Das Geburtsgewicht steigt mit zunehmender Zwischenkalbezeit geringgradig an (Dreyer, 1965). Zwischen Trockenzeit und Geburtsgewicht besteht nur ein geringer Zusammenhang. Der Einfluß des Geburtsmonats auf das Geburtsgewicht ist ebenfalls schwach. In den Monaten Oktober bis Februar schwankte das Geburtsgewicht der Kälber zwischen 40,7 kg und 41,0 kg, von März bis August zwischen 38,6 und 39,9 kg (Cloppenburg, 1966). Dagegen stellten Gaillard und Chavaz (1982) im Spätherbst und Winter rückläufige Geburtsgewichte fest.

Da in der Praxis (Felduntersuchung) die routinemäßige Erfassung des Körpergewichtes sehr viel Zeit in Anspruch nimmt und oft schwierig durchzuführen ist, ist man bemüht, die Wiegung durch Messung von Körperteilen zu ersetzen, die für den Geburtsablauf von Bedeutung sind und die Aufschluß über das Körpergewicht geben. Hässig und Schlote (1980) ermittelten eine durchschnittliche Kopfbreite bei Kälbern von Fleckviehkalbinnen von 12,2 cm ($s = 0,7$ cm). Dufour et al. (1981)

messen der Kopfbreite bzw. dem Nasenumfang hinsichtlich des Geburtsablaufes von allen Körpermaßen die größte Bedeutung bei. Die phänotypische Korrelation zwischen Kopfbreite und dem Geburtsablauf geben Hässig und Schlote (1980) mit 0,29 an. Für die Beziehung Kopfbreite und Geburtsgewicht ermittelten Braude und Walker (1949) einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,487$. Hässig und Schlote (1980) erfaßten an der Vorderextremität den Röhrbeinumfang (11,5, $s = 0,7$). Die phänotypische Korrelation für die Merkmale Röhrbeinumfang und Geburtsablauf beträgt nach Hässig und Schlote (1980) 0,25. Bei konstantem Gewicht innerhalb der Geschlechter sank der Korrelationskoeffizient auf 0,04 ab. Felber (1981) erfaßte den Durchmesser des Fesselgelenkes und konnte damit die allgemeine Auffassung bestätigen, daß mit zunehmendem Gelenksdurchmesser der Kraftaufwand für den Auszug steigt.

Braude und Walker (1949), Schebitz (1980) und Felber (1981) untersuchten, ob zwischen den Meßpunkten der Vorderextremitäten und dem Geburtsgewicht eine Beziehung besteht. Braude und Walker (1949), die den Umfang der Vorderextremität verwendeten, ermittelten einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,53$. Schebitz (1980) errechnete für den Durchmesser des Fesselgelenkes und das Körpergewicht einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,85$. Felber (1981) berichtet ebenfalls von einer positiven Korrelation.

Für die Beckenbreite der Kälber ermittelten Hässig und Schlote (1980) in ihrem Datenmaterial 15,3 cm ($s = 1,0$). Die phänotypische Gesamtkorrelation für die Merkmale Hüftbreite und Geburtsablauf ist 0,20. Der Mittelwert für den Brustumfang für neugeborene Fleckviehkälber von Kalbinnen beträgt 76,4 ($S = 0,7$) cm und die phänotypische Gesamtkorrelation für die Merkmale Brustumfang und Geburtsablauf ist 0,30 ($p < 0,01$), innerhalb der Geschlechter 0,28 und innerhalb der Geschlechter bei konstantem Geburtsgewicht 0,04.

Braude und Walker (1949) errechneten für die Beziehung Brustumfang und Geburtsgewicht einen Korrelationskoeffizienten von 0,838. Simensen u. Norheim (1983) unterteilte die Kälber in vier Altersgruppen und untersuchte den Einfluß verschiedener Faktoren (Geschlecht, Rasse, Parität, Saison, Herdengröße, Stallverhältnisse, Aufstellungsart, Beschaffenheit der Liegefläche, Art der Nahrung und Fütterung, hygienische Verhältnisse und Alter) auf den Brustumfang. Bei den Kälbern im Alter von 0 - 30 Tagen ergaben sich bei Geschlecht, Parität des Muttertieres, Saison und Alter des Kalbes signifikante Unterschiede.

2.1.2.3 Vom Muttertier ausgehende Einflüsse

Der Einfluß des Muttertieres auf die Verluste bzw. den Geburtsablauf beruht in der Hauptsache auf der Parität des Muttertieres, dem Alter bei der ersten Geburt, der Rasse, dem Typ und der Form des Muttertieres.

2.1.2.3.1 Alter der Mutter

Das Alter der Mutter ist von entscheidender Bedeutung für die Höhe der Kälberverluste. Die Verteilung der Geburten auf Primipare und Pluripare gibt Tabelle 9 wieder.

Tabelle 9: Anteil der Geburten von Primiparen bzw. Pluriparen an den Gesamtgeburten

% Anteil der Primiparen	% Anteil der Pluriparen	Autor
30,4	69,6	Wither (1952)
27,3	72,7	Woodward und Clark (1959)
23,4	76,6	Dreyer (1965)
24,4	75,7	Cloppenburg (1966)
23,3	76,7	Dimpfel (1970)
26,5	73,5	Rudolf (1970)
23,7	75,5*	Lochner (1971)
28,4	71,6	Thumes (1971)
23,8	76,2	Walser (1972)
24,5	75,5	Mommel (1973)
28,6	71,4	Zölsmann(1983)

* Rest unbekannt

Über die Höhe der Verluste bei den Kälbern von Kalbinnen bzw. Kühen zum Zeitpunkt der Geburt, im perinatalen Bereich oder bei den Gesamtverlusten gibt die Tabelle 10 Aufschluß. Bei Kälbern, die von Kalbinnen geboren worden waren, wurden in allen Fällen höhere Verluste festgestellt, als bei Kälbern von Kühen. Im Durchschnitt ist die Verlustrate bei Kalbinnengeburten doppelt so groß wie bei Kuhgeburten.

Tabelle 10: Höhe der Verluste bei den Kälbern von Kalbinnen bzw. Kühen durch Totgeburten, perinatale Verluste und Totalverluste

Verluste bei den Kälbern der Kalbinnen	Verluste bei den Kälbern der Kühe	Autor
Totgeburten		
8,4%	6,5%	Wither (1952)
6,7%	2,4%	Woodward und Clark (1959)
2,6%	1,2% (2. Kalb)	Averdunk et al. (1977)
	0,8% (3. und mehr)	
6,6%	-	Jenny et al. (1981)
6,9%	2,5%	Gaillard und Chavaz (1982)
perinatale Verluste		
10,7%	3,5%	Cloppenburg (1966)
12,6%	4,6% (2. Kalb)	van der Mey et al. (1977)
	3,3% (3. und mehr)	
8,8%	-	Münz und Schlote (1980)
7,8%	-	Holzer (1983)
10,5%	5,6%	Martinez et al. (1983)
Totalverluste		
10,0%	5,2%	Dreyer (1965)
7,3%	4,6%	Dimpfel (1970)
10,0%	5,6%	Rudolf (1970)
6,8%	3,67%	Lochner (1971)
9,8%	6,16%	Thumes (1971)
6,3%	4,25%	Walser (1972)
8,4%	4,78%	Memmel (1973)
20,2%	-	Martinez et al. (1983)
19,1%	-	Jenny et al. (1981)

Bei tierärztlich geleiteten Geburten registrierten Friedli (1967) und Sloss (1970) 36,7% bzw. 65,4% Totgeburten bei den Kälbern von Kalbinnen. Dimpfel (1970), Rudolf (1970), Lochner (1971), Thumes (1971), Walser (1972) und Memmel (1973) unterteilten die Verluste noch nach dem Zeitpunkt des Verendens. Im Durchschnitt entfielen 60% der Verluste bei den Kälbern von Kalbinnen auf den perinatalen Bereich. Bei den Verlusten an Kälbern von Pluriparen waren nur ca. 42% im perinatalen Bereich, 39% im postnatalen Bereich und der Rest im praenatalen Bereich bzw. waren unbekannt.

Cloppenburg (1966), Sloss (1970) und Pointer et al. (1975) untersuchten die Verluste in Abhängigkeit vom Erstkalbealter. Alle drei stellten übereinstimmend fest, daß bei sehr jungen und bei relativ alten Primiparen die meisten Verluste auftraten. Cloppenburg (1966) verzeichnete bei einem Erstkalbealter von 2 1/2 bis 2 3/4 Jahre mit 7,1% die geringsten Verluste. Am höchsten waren sie mit 16% bei Kalbinnen, die älter als drei Jahre waren.

2.1.2.3.2 Parität

Auch der Geburtsablauf wird erheblich von der Parität beeinflusst. Die Schwereburtenrate der Primiparen liegt meist weit über der der Pluriparen (Tabelle 11).

Tabelle 11: Schwereburtenrate nach Parität

Schwereburtenrate bei den Primiparen	Schwereburtenrate bei den Pluriparen	Autor
19,2%	6,1%	Dreyer (1965)
26,6%	8,0%	Cloppenburg (1966)
6,9%	1,6%	Bar Anan et al. (1976)
16,9%	6,9% (2. Kalb)	van der Mey et al. (1977)
	3,6% (3. und mehr)	
9,4%	4,3%	Gaillard und Chavaz (1982)
35,4%	23,6%	Zölsmann (1983)

Die Auswirkungen des Erstkalbealters auf den Geburtsablauf untersuchten Dreyer (1965), Cloppenburg (1966), Pointer et al. (1975) und Leaver

(1977). Sie stellten übereinstimmend fest, daß bei einem Erstkalbealter von 3 Jahren und mehr die Geburtsschwierigkeiten zunahmen.

Sloss (1970) konnte bei seinen Untersuchungen feststellen, daß bei den Milchrasen 32,5% der Schweregeburten bei Kalbinnen beobachtet wurden, bei den Mastrassen waren es jedoch 70%.

2.1.2.3.3 Größe des Muttertieres

Hässig und Schlote (1980) ermittelten bei Fleckviehkalbinnen eine durchschnittliche Widerristhöhe von 125,6 cm, mit einer Standardabweichung von 3,9 und einem Variationskoeffizienten von 3,1%.

Die phänotypische Gesamtkorrelation zwischen der Widerristhöhe und dem Kalbevorgang bei Kalbinnen betrug 0,12 ($P < 0,05$). Bei konstanter Widerristhöhe und Erstkalbealter ermittelten sie einen Korrelationskoeffizienten von 0,14 ($P < 0,05$).

Holzer (1983) erhielt bei 610 Fleckviehkalbinnen eine durchschnittliche Widerristhöhe von 127,9 cm, mit einer phänotypischen Standardabweichung von 3,6 und einem Variationskoeffizienten von 2,8%.

Die Rahmenmaße Widerristhöhe, Sitzbeinhöhe und Körperlänge sind genetisch positiv mit den Merkmalen der inneren Beckenöffnung korreliert.

Averdunk (1982) führt aus, daß bei der Beurteilung der weiblichen Braunviehnachzucht eine stetige Steigerung der Widerristhöhe zu verzeichnen war (1970: 127,2 cm; 1975: 129,6 cm; 1980: 131,7 cm).

Hinsichtlich des Beckens stellt sich die Frage, inwieweit die innere Beckenform und die inneren Beckenmaße und -flächen den Geburtsablauf beeinflussen und inwieweit man von äußeren Beckenmaßen auf die inneren und den Geburtsablauf schließen kann.

Hässig und Schlote (1980) ermittelten bei Fleckviehkalbinnen eine durchschnittliche Hüftbreite von 49,6 cm ($s = 2,3$).

Holzer (1983), der ebenfalls Fleckviehkalbinnen untersuchte, registrierte für die Hüftbreite im Durchschnitt 51,0 cm ($s = 2,08$). Er stellte weiterhin fest, daß zwischen den äußeren Becken- und Körpermaßen und den Merkmalen der inneren Beckenöffnung eine positive, im mittleren Bereich liegende phänotypische Beziehung besteht. Für die Beziehung Hüftbreite und mittlerer innerer Querdurchmesser errechnete er eine phänotypische Korrelation von 0,36. Die phänotypische Korrelation zwischen den inneren Beckenmaßen und dem Geburtsverlauf lagen zwischen -0,16 und -0,21, die gene-

tische Korrelation bei -0,20. Die phänotypische und genetische Korrelation zwischen den Merkmalen des mittleren Beckenquerdurchmessers und dem Geburtsablauf bei konstantem Röhrbein- bzw. Brustumfang des Kalbes betrug $r = 0,14$ und $r = 0,04$, bzw. $r = 0,14$ und $r = 0,007$.

Krahmer und Jahn (1971) geben für die Berechnung des inneren Beckeneingangsquerdurchmesser folgende Regressionsgleichung an:

Größter innerer Beckeneingangsdurchmesser = $1,520 + 0,336 \times \text{Hüftbreite}$.

Bei der Beurteilung der Form und der Größe des Beckens hinsichtlich des Geburtsablaufes zeigt sich erwartungsgemäß, daß der Geburtsablauf sowohl von der Größe des Kalbes als auch von der Größe der inneren Beckenöffnung bestimmt wird. Holzer (1983) stellte fest, daß der Einfluß der Frucht größer war, als der des mütterlichen Beckens. Sloss (1970) vertritt die Ansicht, daß man bei der Beschreibung des Geburtsablaufes im Feld nicht von einer zu großen Frucht bzw. zu kleinen mütterlichen Becken sprechen sollte, sondern vom fetopelvinen Mißverhältnis.

2.1.2.4 Einfluß der Vätertiere

Der Einfluß eines Bullen auf die Häufigkeit von Schweregeburten kann auf zweierlei Weise wirksam werden, und zwar einmal als Vater des Kalbes über das Geburtsgewicht und die Körperproportionen des Kalbes, zum anderen bei den Kalbungen seiner Töchter als Vater der Mutter über die Beckenbeschaffenheit sowie über die Funktionstüchtigkeit des endokrinen Systems und die allgemeine Konstitution (Smidt, 1966). Hinsichtlich des Auftretens von Schweregeburten als Vater des Kalbes bestanden bei den Untersuchungen von Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966) erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Besamungsbullen. Beide Autoren stellten weiterhin fest, daß nicht nur die Geburt der gezeugten Kälber, sondern auch der Ablauf der Kalbungen bei den Töchtern von den Besamungsbullen beeinflusst wurde.

Smith (1966) führt aus, daß trotz augenfälliger Unterschiede die errechneten Heritabilitätswerte recht niedrig sind und unter 0,1 liegen. Die Heritabilitätsschätzwerte für Totgeburten liegen im Bereich von 0,005 bis 0,022 (Averdunk et al., 1977). Die genetischen Korrelationen zwischen dem 420-Tage-Gewicht und den Abkalbeergebnissen, Totgeburtenrate bzw. tierärztliche Hilfe waren jedoch mit 0,401 und 0,434 relativ hoch.

2.1.2.5 Trächtigkeitsdauer

Ein weiterer Faktor in der Beurteilung der Kälbersterblichkeit und des Geburtsablaufes ist die Trächtigkeitsdauer. Da die Frucht vor allem im letzten Drittel der Trächtigkeit wächst, wird einer verkürzten bzw. verlängerten Trächtigkeitsdauer eine nicht unerhebliche Bedeutung beigemessen.

Der Prozentsatz der Kühe, welche das engere biologische Mittel ihrer Rasse einhalten, ist nach Meinung von Baier (1978) hoch. Bei weitem der Hauptteil der Geburten (etwa 95%) ereignet sich in Zeit vom 270. bis 290. Trächtigkeitstag (Baier, 1978). Baier (1978) nimmt aus diesem Grund sogar an, daß die Kälber, die mit einem Gestationsalter von weniger als 270 Tagen geboren werden, noch nicht voll ausgereift sind.

Verschiedene Faktoren wurden auf ihre Auswirkung hinsichtlich Trächtigkeitsdauer untersucht. Zwischen den einzelnen Rassen werden zum Teil erhebliche Unterschiede festgestellt. Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Trächtigkeitsdauer der Rassen, die vorrangig in dem Datenmaterial der vorliegenden Arbeit vertreten sind.

Der Einfluß des Geschlechtes erwies sich nach den Untersuchungen von Dreyer (1965) als hoch signifikant. Bogner et al. (1970) kommen zu der gleichen Feststellung. Averdunk et al. (1977) errechneten für männliche Fleckviehkälber eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 288,1 Tagen und für die weiblichen 286,7 Tage.

Graser (1982), der australisches Fleckvieh untersuchte, gibt an, daß die weiblichen Kälber durchschnittlich 1,4 Tage weniger lang getragen wurden.

Dreyer (1965) stellte zwischen Primi- und Pluriparen hinsichtlich der Trächtigkeitsdauer signifikante Unterschiede fest. Cloppenburg (1966) errechnete aufgrund der Trächtigkeit von 748 Schwarzbunten Kalbinnen bzw. 2323 Kühen eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 277,6 bzw. 278,0 Tagen.

Averdunk et al. (1977) unterteilte nach Erstgebärenden, Kühen mit dem zweiten Kalb und Kühen mit mehr als zwei Kälbern. Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer für die einzelnen Gruppen betrug 286,6, 287,5

und 288,1 Tage. Auch Graser (1982) konnte bei seinem Untersuchungsmaterial merkbare Unterschiede feststellen. Sie reichten von - 3,6 Tagen Abweichung bei Kalbinnen bis + 1,3 Tagen bei Muttertieren mit mehr als drei Kälbern. Gaillard und Chavaz (1982) errechneten beim Simmentaler Fleckvieh für Kalbinnen eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 287,2 Tagen und für Kühe 289,0 Tage. Dreyer (1965) und Graser (1982) konnten anhand ihres Untersuchungsmaterials den Einfluß des Erstkalbealters bzw. Alter des Muttertieres auf die Trächtigkeitsdauer darstellen. Bei Dreyer (1965) stieg die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 276,3 Tagen bei Muttertieren mit einem Erstkalbealter bis 24 Monate auf 277,8 bei einem Alter von 25-30 Monaten bzw. 278,5 von 31-34 Monate und schließlich auf 278,6 bei 34 Monaten und mehr.

Um 1,9 Tage ist nach Graser (1982) die Trächtigkeitsdauer bei 19-24 Monate alten Muttertieren kürzer als der Populationsdurchschnitt von 284,4 Tagen und sie liegt bei Muttertieren mit einem Lebensalter von über 54 Monaten um 0,2 Tage darüber.

Zwillingskälber wurden im Durchschnitt um 5,6 (Dreyer, 1965) bzw. 4,4 Tage (Cloppenburg, 1966) kürzer getragen.

Tabelle 12: Durchschnittliche Trächtigkeitsdauer in Tagen

Fleckvieh	Schwarzbunt	Braunvieh	Autor
288,6			Kräußlich (1960)
	278,3		Dreyer (1965)
	277,9		Cloppenburg (1966)
288,2			Bogner et al. (1970)
287,4			Averdunk et al. (1977)
287,4	276,33		Kaschab et al. ((1979)
287,3 (Kalbinnen)			Hässig und Schlote (1980)
284,4			Graser (1982)
286,0 (Kalbinnen)			Holzer (1983)
286,3	282,5	288,6	Chavaz (1983)

Zwischen den Nachkommengruppen der Vartiere bei verschiedenen Rassen bestehen hinsichtlich der Trächtigkeitsdauer signifikante bis hochsignifikante Unterschiede (Kaschab et al., 1979; Kräußlich, 1960; Dreyer, 1965; Bogner et al., 1970 und Graser 1982).

Dreyer (1965), Cloppenburg (1966), Gaillard und Chavaz (1982) stellten bei ihrem Untersuchungsmaterial saisonale Einflüsse fest. So ermittelte Dreyer bei den Kalbinnen in der zweiten Jahreshälfte eine längere Trächtigkeitsdauer. Cloppenburg registrierte sowohl bei Kalbinnen als auch bei Kühen im November den höchsten Wert. Bei Gaillard und Chavaz verkürzte sich jedoch im Spätherbst die Trächtigkeitsdauer.

Der Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf die Verluste wurde hauptsächlich bei den Kalbinnen sichtbar (Cloppenburg, 1966). Die geringsten Verluste sowohl bei den Totgeburten als auch bei den Gesamtverlusten wurden nach einer Trächtigkeitsdauer von 275-281 Tagen beobachtet. Friedli (1967), der nur tierärztlich geleitete Schweregeburten erfaßte, kam zu einem ähnlichen Ergebnis. 60,0% der Kälber, die unter 270 Tagen, 40,5% derer, die zwischen 271. und 279. Tag geboren wurden und 35% von denen, die über 299 Tage getragen wurden, kamen tot zur Welt. Nach einem Gestationsalter von 280-299 Tagen lag die Totgeburtenrate nur bei ca. 23%. Bei dem Untersuchungsmaterial von Martinez et al. (1983) hatten diejenigen Kälber die größte Überlebenschance, die nach einer Trächtigkeitsdauer von 276-283 Tagen geboren wurden. Averdunk et al. (1977) errechnete für die Beziehung Totgeburtenrate und Trächtigkeitsdauer einen Korrelationskoeffizienten von 0,11.

Bogner et al. (1970) und Holzer (1983) stellten einen signifikanten Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf den Geburtsablauf fest. Holzer (1983) errechnete für die Beziehung Geburtsverlauf und Trächtigkeitsdauer einen Korrelationskoeffizienten von 0,16. Dreyer (1965), Cloppenburg (1966), Hässig und Schlote (1980) beobachteten mit zunehmender Trächtigkeitsdauer eine ansteigende Schweregeburtenrate. Martinez et al. (1983) führen aus, daß die Kälber, die unter extremen Geburtsschwierigkeiten zur Welt kamen, im Durchschnitt um 2,1 Tage länger getragen wurden.

Mit der Frage der Zwischenkalbezeit beschäftigten sich Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966). Bei dem Untersuchungsmaterial von Dreyer stieg die Schweregeburtenrate von 5,4% bei einer Zwischenkalbezeit von unter 350 Tagen auf 7,8% zwischen 411 und 440 Tagen und fiel dann ab dem

471. Tag wieder auf 6,0% zurück. Cloppenburg (1966) stellte einen ständigen Anstieg fest (5,3% bis zum 319. Tag; 8,4% bis zum 448. Tag; 10,7% bis zum 449. Tag).

2.1.2.6 Perinatale Phase

2.1.2.6.1 Geburt

Der Begriff Geburt bzw. Partus beinhaltet eine große Anzahl physiologischer Vorgänge, von denen wir viele, aber nicht alle, analysieren können. Eine Geburt ist normal oder regelgerecht, wenn im Muttertier die Öffnung des Geburtskanals und die Austreibung der Frucht gefahrlos für das Leben beider ohne Verletzungen, mit erträglichen Schmerzen geschieht (Rüsse und Grunert, 1978).

Die routinemäßige Erfassung des Geburtsablaufes beschränkt sich in der Regel auf die Frage, wer und wieviel Personen Geburts- bzw. Zughilfe geleistet haben, welcher Kraftaufwand angewandt wurde, ob eine Operation erforderlich war und ob das Kalb lebte.

In den bayerischen Betrieben mit Milchkontrolle werden über den Geburtsverlauf Erhebungen durchgeführt. Die Bewertungskriterien sind:

- ohne
- 1 Helfer
- mehrere Helfer
- tierärztliche Hilfe
- Operation

Häufig findet man eine Einteilung in leichte, mittlere und schwere Geburt. Bei einer leichten Geburt wird das Kalb ohne menschliches Zutun geboren. Leichte bis mittlere Zughilfe von ein bis zwei Personen wird als mittelschwere Geburt bezeichnet. Der Begriff "Schwergeburt" umfaßt erhebliche Zughilfe von zwei und mehr Vollarbeitskräften, tierärztliche Geburtshilfe oder Operationen (Kaiserschnitt, Fetotomie).

Die Mehrzahl der Geburten ist problemlos. Die durchschnittliche Schweregeburtenrate liegt nach der vorliegenden Literatur zwischen 1,4% (Kräußlich, 1960) und 12,1% (Gaillard, 1971). Wie schon bei den perinatalen Verlusten liegen die Kalbinnen bei den Schweregeburten merklich über dem Durchschnitt (Tabelle 13).

Tabelle 13: Geburtsablauf bei Kalbinnen und Kühen

Geburtsablauf					
	leicht	mittel	schwer	Rasse	Autor
gesamt	-	-	1,4%	Fleckvieh	Kräußlich (1960)
gesamt	27,88%	62,56%	9,56%	Schwarzbunt	Dreyer (1965)
Kalbinnen	-	-	12,5%	Schwarzbunt	Cloppenburg (1966)
gesamt	-	-	5,0%	Schwarzbunt	Friedli (1967)
gesamt	-	-	12,1%	Fleckvieh	Gaillard
	-	-	11,3%	Braunvieh	(1971)
Kalbinnen	40,6%	37,8%	21,6%	Schwarzbunt	Kattwinkel
Kuh	68,1%	31,9%	0		(1972)
Kalbinnen	18%	35%	44,0%	Fleckvieh	Hässig und
			3% Sectio		Schlote (1980)
gesamt	-	-	1,9%	Braunvieh	Chavaz
			3,7%	Fleckvieh	(1983)
			3,5%	Schwarz- fleckvieh	
Kalbinnen	22,7%	49,5%	27,8%	Fleckvieh	Holzer (1983)

Der Einfluß des Geburtsverlaufes auf die Verluste ist unbestritten. Suchanek (1981) berichtet, daß bei seinen Untersuchungen die perinatalen Verluste von 1,6% bei normalen Geburten auf 8,3% bei schwierigen und sogar auf 54,6% bei sehr schweren Geburten angestiegen sind. Cloppenburg (1966) unterteilt den Geburtsverlauf in normal und schwer und errechnete für diese beider Gruppen die Totgeburtenrate bzw. die perinatalen Verluste (-48 Std. p.p.) getrennt nach Primi- und Pluriparen. Bei den Normalgeburten der Kälbinnen waren es 4,6% Totgeburten bzw. 5,8% perinatale Verluste und 1,3% bzw. 1,9% bei den Kühen. Lager Schweregeburten vor, erhöhten sich die Werte sprunghaft auf 14,6% bzw. 24,1% und 10,8% bzw. 16,1%.

Martinez et al. (1983) unterschieden hinsichtlich der Gesamtverluste zwischen problemlosen und extrem schweren Geburten, ebenfalls getrennt nach Primi- und Pluriparen. Die Verluste betrugen 4% und 60% bei Primiparen bzw. 3% und 54% bei Pluriparen. Unter Berücksichtigung des Geburtsablaufes wird der Unterschied zwischen den Primi- und Pluriparen geringer.

Dreyer (1965) gibt eine Kälberverlustrate (peri- und postnatale Verluste bis zum 14. Lebenstag) nach Schweregeburten von 16,6% an. Friedli (1967) wertete nur von Tierärzten geleiteten Schweregeburten aus und kam dabei auf eine Totgeburtenrate von 26,9%. Kirchhoff und Franz (1977) stellten fest, daß 54,5% der Kälber, die durch eine Schweregeburt zur Welt kamen, bis zum 28. Lebenstag verendeten. Bei 37,7% aller Schweregeburten wurden die Kälber totgeboren, 11,7% starben bis zum 3. Lebenstag und 5,1% zwischen dem 4. und 28. Tag. Schulze-Hockenbeck (1980) gibt an, daß 1,2% der durch leichte Zughilfe geborenen Kälber und 5,6% der durch schwere Zughilfe geborenen Kälber postnatal verendeten. Nach Holzer (1983) verendeten perinatal 3,5% (2,5% Totgeburten und 1,0% innerhalb der ersten 48 Lebensstunden) der Kälber von Fleckviehkälbinnen, die ohne Zughilfe geboren wurden, 4,8% (2,8%, 2,0%) der Kälber, die durch mittlere Zughilfe, und 15,5% (4,6% und 10,9%) der Kälber, die durch beträchtlicher Zughilfe geboren wurden.

Geburtsstörungen, die erhöhte Verluste zur Folge haben, sind auf die verschiedensten Ursachen zurückzuführen. Die bei der Datenerfassung festgestellten Störungen sollen hier in aller Kürze anhand der Literatur besprochen werden. Am häufigsten wird der Geburtsablauf durch das Größenmißverhältnis zwischen Frucht und Muttertier behindert. Man un-

terscheidet absolut und relativ zu große Früchte. Absolut zu groß ist die Frucht, wenn ihr Querdurchmesser, namentlich der des Kopfes, der Brust und der der Umdreher- oder der Kniegelenksgegend, die betreffenden Durchmesser des normalen mütterlichen Beckens übertreffen. Relativ zu groß ist die Frucht, wenn zwar deren Durchmesser nicht zu groß, aber die Durchmesser des Beckens der Mutter abnorm klein sind (Tillmann, 1978).

Sloss (1970) vertritt die Ansicht, daß man bei Felduntersuchungen nur vom fetopelvinen Mißverhältnis sprechen soll. 29,9% der von ihm beschriebenen Schweregeburten wurden dadurch hervorgerufen. Bei den Fleischrassen Aberdeen-Angus und Hereford waren 61,0% bzw. 51,2% der Schweregeburten auf ein fetopelvines Mißverhältnis zurückzuführen, bei den Milchrassen Guernsey und Jersey waren es nur 10,9% und 16,3%. Williams (1968) berichtet, daß bei 71 Schweregeburten von Kalbinnen 64 durch ein fetopelvines Mißverhältnis verursacht wurden. Hinsichtlich der Verluste beim Vorliegen eines fetopelvinen Mißverhältnisses bestanden nach Sloss (1970) zwischen den Fleisch- und Milchrassen zwar noch Unterschiede, der Abstand verringerte sich aber wesentlich (Mast Shorthorn 66,0%, Aberdeen-Angus 61,7%, Hereford 58,3%, Milch Shorthorn 61,5%, Jersey 53,5%, Guernsey 55,5%, Ayrshire 50,0%).

Die Dauer des Austreibungsstadiums reicht nach Baier und Schätz (1972) von 1 Std. und kürzer bei leicht gebärenden Kühen bis zu 5 - 6 Std. bei Kalbinnen. Friedli (1967) erfaßte die Zeitspanne vom Blasensprung bis zum Austritt der Frucht. Mit zunehmender Dauer stiegen die Verluste (0-1 Std. 19,4% Totgeburten; 2-3 Std. 24,4%; 4-7 Std. 31,2%; über 7 Std. 36,4%).

Für den normalen Ablauf der Geburt ist eine ausreichende, kräftige und regelmäßige Wehentätigkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Sind doch die Geburtswehen von Beginn des Öffnungsstadiums bis in die Nachgeburtsperiode hinein wirksam, wenn auch in verschiedener Stärke und Häufigkeit. Störungen der Wehentätigkeit der Gebärmutter, unterstützt durch die Bauchpresse, können in jedem Stadium der Geburt eintreten (Rosenberger und Berchtold, 1978).

Treten während der Öffnungs- bzw. Austreibungsphase zu lange Wehenpausen ein oder fehlen sie ganz, so spricht man von Wehenschwäche oder Wehenmangel. Grundsätzlich unterscheidet man die primäre und die se-

kundäre Wehenschwäche. Die primäre Wehenschwäche ist auf Mangelkrankheiten, Stoffwechselstörungen, Infektionen, Intoxikationen, Organerkrankungen, entzündliche Prozesse im Brust- und Bauchraum, Hernien und auf Alterserscheinungen zurückzuführen. Torsio uteri, Geburtsbehindernde Mißbildungen, abnormale Lage der Frucht und enge Geburtswege sind in der Regel die Ursache für eine sekundäre Wehenschwäche.

Friedli (1967) stellte fest, daß mit zunehmendem Alter sowohl die primäre als auch die sekundäre Wehenschwäche zunahm. Bei 7,1% der Schweregeburten lag eine primäre Wehenschwäche vor und bei 32,8% eine sekundäre. Bei den Torsionen registrierte er in 31,2% der Fälle eine Wehenschwäche, bei den geburtsbehindernden Mißbildungen waren es 23,2%, bei abnormer Haltung bzw. Stellung 34,8% bzw. 48,6%, bei großen Früchten 29,1%, bei engen Geburtswegen bzw. engen Geburtswegen und großen Früchten 45,5% bzw. 22,0%. Morten u. Cox (1968) stellten bei 5% der Schweregeburten und Sloss (1970) bei 12,8% eine Wehenschwäche fest.

Die Ursachen für eine Enge der Vulva und Vagina sind nach Rosenberger und Grunert (1978) juvenile Verengungen, Narbenbildung, Unterversorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen, Ödeme der Vulva und Vagina, und sekundäre Scheidenverengungen, die mitunter bei multiparen Tieren durch das Anschwellen der Geburtswege aufgrund einer verzögerten Geburt bzw. nach geburtshilflichen Eingriffen entstehen.

Friedli (1967) und Sloss (1970) machen zu diesem Erscheinungsbild Angaben, die jedoch erheblich voneinander abweichen. Friedli, der wie Sloss nur tierärztlich geleitete Schweregeburten erfaßte, gibt für 28,2% der Fälle eine Enge der Vulva und Vagina als Ursache der Geburtsstörung an. Bei Sloss (1970) waren es im Durchschnitt nur 1,3%. Am häufigsten beobachtete er sie mit 3,4% bei der Mastrasse Mäst-Shorthorn. Die Verluste lagen bei dieser Geburtsstörung nach Sloss bei 65,5%.

Differentialdiagnostisch ist von der mangelhaften Öffnung des Cervikalkanals die mangelhafte Weite zu unterscheiden, die bei einer verschleppten oder übergangenen Geburt auftritt. Friedli (1967), Morten u. Cox (1968) und Sloss (1970) machen zu diesem Thema Angaben. Bei 3,5%, 10,6% bzw. 3,3% der Schweregeburten registrierten die genannten Autoren eine mangelhafte Öffnung bzw. Weite der Cervix. Am häufigsten beobachtete sie Sloss (1970) bei den dreijährigen Kalbinnen mit 8,6%. Die Mehrzahl dieser Kalbinnen gehört einer Mastrasse an, und in den meisten Fällen waren diese Tiere sehr mastig. 63,8% der

Kälber, die bei einer bestehenden Cervixenge geboren wurden, kamen tot zur Welt.

Die stärkste Kraftentfaltung der Bauchpresse auf den Abdominalraum und damit auf das Uterusvolumen geschieht am liegenden Tier. Während die uniparen Tiere im Ablauf des Öffnungsstadiums die meiste Zeit stehen, unruhig sind und Symptome von Bauchschmerzen zeigen, erfolgt mit dem Beginn der Bauchpressentätigkeit in der Regel das Niederlegen. Im Austreibungsstadium bleiben die Tiere die meiste Zeit liegen, bevorzugen während einer Wehe die Seitenlage mit gestreckten Beinen und stehen nur hin und wieder auf, um sich auf die andere Seite zu legen. Rüsse und Grunert (1978).

Nach den Untersuchungen von Holzer (1983) kalbten 90,6% der Muttertiere im Liegen, 2,5% wechselten zwischendurch die Position und 6,5% standen während der Austreibungsphase. Holzer (1983) ermittelte unter anderem auch die Häufigkeit der leichten Zughilfe in den drei genannten Gruppen. Lag das Muttertier, reichte in 66,5% der Fälle leichte Zughilfe. Bei wechselnder Position bzw. im Stehen ging der Prozentsatz an leichter Zughilfe auf 60,0% bzw. 49% zurück, d.h. der Anteil der Geburten mit schwerer Zughilfe nahm entsprechend zu.

Beim Rind wird die für die Geburt regelrechte Vorderendlage vom Fetus bereits zu Beginn des achten Trächtigkeitsmonats eingenommen. Findet in der kritischen Zeit zu Beginn des achten Monats bei noch in Hinterendlage liegenden Feten keine Drehung statt, so gelangen die Vorderextremitäten in die Hornspitze; die als fehlerhaft anzusehende Hinterendlage wird dann bis zur Geburt aufrechterhalten (Rosenberger und Berchtold, 1978).

Jöhnk (1951) gibt die Häufigkeit der fehlerhaften Lagen als Geburtserschwerwis beim Rind mit 1,5% an. Dreyer (1965) und Holzer (1983), die unselektierte Geburten erfaßten, ermittelten in 3,2% bzw. 7,2% der Fälle eine Hinterendlage. Friedli (1967) und Sloss (1970) geben an, daß bei 20,0% bzw. 24,6% der von ihnen ausgewerteten Geburten (tierärztlich geleitete Schweregeburten) eine Hinterendlage gegeben war. Hinsichtlich der Zughilfe gibt Holzer (1983) an, daß in 51,5% der Fälle von Hinterendlage beträchtliche Zughilfe geleistet wurde und bei 5,9% sogar eine Sectio erforderlich war. Ferner wurde nach seinen Angaben kein Kalb in Hinterendlage ohne Zughilfe geboren.

Bei 11% der von Woodward und Clark (1959) erfaßten Totgeburten lag

eine Hinterendlage vor. Friedli (1967) und Sloss (1970) beziffern die Verluste bei Hinterendlage mit 26,8% bzw. 67,4% der registrierten Geburten (tierärztlich geleitete Schweregeburten). Rosenberger und Grunert (1978) vertreten hinsichtlich der Auswirkung der Hinterendlage die Meinung, daß es in diesen Fällen zur Einklemmung der Nabelschnur im Geburtsweg und damit zu einer Minderversorgung des Kalbes mit Blut während der Austreibungsphase kommen kann. Diese Minderversorgung führt beim Kalb zum Sauerstoffmangel.

Die Stellung (Positio) bezeichnet das Verhältnis des Rückens der Frucht zum Rücken der Mutter (Baier, 1978). Von der für die Geburt normalen oberen Stellung des Fetus kommen Abweichungen verschiedenen Grades vor. Je nachdem, ob der Rücken der Frucht im wesentlichen nach einer Seite oder dem Bauch des Muttertieres gerichtet ist, unterscheidet man die Seitenstellung oder die untere Stellung, die jeweils in Vorder- oder Hinterendlage auftreten können. Die fehlerhaften Stellungen werden bei allen Haustieren beobachtet, bilden aber viel seltener Geburtsstörungen als die fehlerhaften Haltungen (Tillmann, 1978).

Friedli (1967) und Sloss (1970) geben mit 19,5% bzw. 2,5% der erhobenen Fälle (tierärztlich geleitete Schweregeburten) recht unterschiedliche Werte an. Die Verluste beziffern die beiden Autoren mit 18,5% bzw. 64,6% der Kälber, die mit fehlerhafter Stellung geboren wurden.

Unter der Torsio uteri (Gebärmutterdrehung) versteht man eine Drehung des graviden Uterus einschließlich Frucht um die Längsachse. Diese Lageveränderung der Gebärmutter ereignet sich in der Regel intra partum, während der Öffnungsphase, und stellt ein absolutes Geburtshindernis dar, weil der Geburtsweg eingeengt oder sogar verschlossen ist (Rosenberger und Berchtold, 1978).

Nach den Erhebungen (tierärztlich geleitete Geburten und/oder Schweregeburten) von Enzler (1958), Friedli (1967), Morten u. Cox (1968) und Sloss (1970) lag die Häufigkeit der Torsionen bei 22,0%, 12,5%, 5,0% und 1,4%. Die starke Abweichung des Wertes von Sloss ist darauf zurückzuführen, daß er seine Daten in der weiträumigen Landwirtschaft Australiens erfaßte, wo die Tierärzte wegen der weiten Wege nur zu extrem schwierigen Fällen gerufen werden. Die Verluste bei den Kälbern, die nach einer Torsio geboren wurden, gibt Sloss mit 60,7% an.

Als Haltung (Habitus) bezeichnet man das Verhalten des Kopfes oder der Gliedmaßen der Frucht zu ihrem Rumpf. Kopf und Gliedmaßen können gestreckt oder in verschiedener Weise gebeugt sein (Baier, 1978). Die fehlerhaften Haltungen des Kopfes und der Gliedmaßen bedingen häufig Geburtsstörungen (Tillmann, 1978). Die Frequenz der fehlerhaften Haltung liegt nach Friedli (1967) bei 20,8% und nach Sloss (1970) bei 40,9%. Sloss stellte zwischen den einzelnen Rassen erhebliche Unterschiede fest. Die Schwankungsbreite reicht von 27,5% bis 39,5% bei den Mastrassen und von 37,3% bis 56,2% bei den Milchrasen. Daß bei den Mastrassen der Prozentsatz niedriger ist als bei den Milchrasen liegt wohl daran, daß bei ihnen das fetopelvine Mißverhältnis eine größere Rolle spielt. Die Verluste lagen bei den Kälbern mit fehlerhafter Haltung nach Friedli bei 18,5% und nach Sloss bei 72,2%.

Ein Kaiserschnitt (Sectio caesarea) ist die Entfernung der Frucht (Früchte) nach abdominaler Öffnung der Gebärmutter. Beim Kaiserschnitt am Rind wird zwischen einer absoluten Indikation (nur die Laparatomie kommt als Entbindungsmethode in Frage) und einer relativen (auch andere geburtshilfliche Maßnahmen können herangezogen werden) unterschieden. Beim Rind wird der Kaiserschnitt am häufigsten wegen zu großer Frucht (fetopelvines Mißverhältnis), unvollständiger Öffnung der Cervix uteri oder Drehung der Gebärmutter vorgenommen (Arbeiter, 1978).

Unter der Voraussetzung, daß frühzeitig operiert wird, liegen die Erfolgsaussichten bei 98%. Bei verschleppter Geburt, übermäßiger Belastung durch unsachgemäße Geburtshilfeleistung und Transporte oder kompliziertem Operationsablauf muß mit Verlustraten von 20% und mehr gerechnet werden (Arbeiter, 1978). Im Untersuchungsmaterial von Friedli (1977) wurde in 5,3% der Fälle ein Kaiserschnitt gemacht. 88,7% der Kälber kamen dabei lebend zur Welt.

Gaillard und Chavaz (1982), die Geburten von Simmentaler Fleckviehkalbinnen und -kühen auswerteten, stellten fest, daß bei 3,3% der Kalbinnen und 0,5% der Kühe ein Kaiserschnitt erforderlich war. Holzer (1983) registrierte 1,4% Kaiserschnitte bzw. Fetotomien bei Kalbinnen. Als Fetotomie (Dissectio fetus) bezeichnet man die Zerlegung der Frucht (Totalfetotomie) oder die Abtrennung bestimmter Teile (Teilfetotomie) im Uterus oder im weichen Geburtsweg mit anschließender Entwicklung der abgesetzten Teile per vias naturales (Grunert, 1978a). Enzler (1958) schreibt, daß bei den von 1871-1956 in der Klinik der Univer-

sität Bern durchgeführten Geburten bei 4,4% der Fälle eine Fetotomie gemacht wurde. In dem Material von Friedli (1967) wurde bei 5,4% der Geburten eine Teilfetotomie und bei 0.7% eine Totalfetotomie durchgeführt.

Das Rind ist ein unipares Tier, bei dem Mehrfrüchtigkeit eine unphysiologische Erscheinung ist. Die Multiparität kann bei sonst einfrüchtigen Tieren unter Umständen erhöhte Gefahren für den Geburtsablauf mit sich bringen, und auch die Früchte werden häufiger lebensbedrohlichen Zuständen ausgesetzt. Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Häufigkeit von Zwillingsgeburten.

Tabelle 14: Häufigkeit von Zwillingsgeburten

Prozentualer Anteil der Zwillingsgeburten an der Gesamtzahl der Geburten	Autor
7,6% (bei Schwergeburten)	Jöhnk (1951)
2,2%	Wither (1952)
0,4%	Woodward und Clark (1959)
2,7%	Kräußlich (1960)
3,1%	Dreyer (1965)
3,2%	Cloppenburg (1966)
14,8% (tierärztl. geleitete Geb.)	Friedli (1967)
4,3% " "	Sloss (1970)
3,0%	Walser (1975)
4,1% (Braunvieh)	Chavaz (1983)
5,5% (S. Fleckvieh)	"
4,8% (Schwarzfleckvieh)	"

Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966) beziffern die Schwergeburtenrate bei den Zwillingsgeburten mit 18,2% und 9,7%. Die Höhe der Verluste bei Zwillingskälbern ergibt sich aus Tabelle 15.

Tabelle 15: Verluste bei Zwillingsgeburten

Häufigkeit der Verluste bei Zwillingskälbern	Autor
21,0% (Totgeburten)	Wither (1953)
15,7% "	Woodward und Clark (1959)
14,3% (bis 14 Tage p.p.)	Dreyer (1965)
18,0% (perinatal)	Cloppenburg (1966)
32,0% (Totgeburten)	Friedli (1967)
62,0% "	Sloss (1970)
18,2% (bis 6 Wochen p.p.)	Walser (1975)
16,3% (perinatal)	Simenson (1982)

2.1.2.6.2 Vitalität des Kalbes

Der Begriff Vitalität bezeichnet die Lebenskraft bzw. Lebensfähigkeit eines Individuums. Die Beurteilung der Lebensfähigkeit eines neugeborenen Kindes ist in der Humanmedizin heute eine Selbstverständlichkeit. Anhand eines von Apgar entwickelten Schemas werden bestimmte Körperfunktionen bewertet. Mülling (1976) hat dieses Schema für die Beurteilung von Kälbern modifiziert:

	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte
Muskeltonus und Bewegungen	fehlt	herabgesetzt	spontane, aktive Bewegungen
Reflexerregbarkeit	fehlt	herabgesetzt	voll vorhanden
Atmung	fehlt	langsam unregelmäßig	rhythmisch, normal
Schleimhäute	bläulich weiß	blau	rosarot

Jede der einzelnen Lebensäußerungen wird mit den Noten 0 - 2 bewertet, und die Summe der Einzelwerte ergibt dann den jeweiligen Vitalitätsgrad. Kälber, die 7 bzw. 8 Punkte erhalten, sind normal und lebensfrisch. Bei 4 - 6 Punkten ist das Tier gefährdet. Von einem lebensschwachen Kalb spricht man, wenn es zwischen 0 und 3 Punkte erhält. Die unterschiedlichen Vitalitätsgrade sind unter anderem auf die verschieden stark ausgeprägte Asphyxie der Neugeborenen und der daraus resultierenden Folgen zurückzuführen.

Als Asphyxie oder Scheintod wird der Erstickungszustand der Neugeborenen infolge Sauerstoffverarmung und Kohlendioxidüberladung im Blut bezeichnet. Die Atmung während oder unmittelbar nach der Geburt setzt unvollständig ein oder bleibt aus. Die Herztätigkeit kann noch voll funktionieren oder aber schon gestört sein (Rosenberger und Grunert, 1978). Der hypoxämische Zustand kann sich bereits im Muttertier entwickeln. So fördern eine vorzeitige Lockerung oder Lösung der Plazenta sowie entzündliche Veränderungen an den Eihäuten ebenso wie das Einklemmen der Nabelschnur im Geburtsweg und Geburtsstörungen überhaupt die Entstehung der Hypoxie. Reichert sich im fetalen Blut Kohlendioxid über einen Schwellenwert hinaus an, kommt es zur vorzeitigen reflektorischen Stimulierung des Atemzentrums. Da das Sauerstoff-Defizit und der Kohlendioxid-überschuß nicht korrigiert werden, beginnt die Funktionstüchtigkeit des Atemzentrums unter der übermäßigen Kohlendioxid-Wirkung zu erlöschen. Fruchtwasseraspiration bei den noch überlebenden Kälbern ist die Folge.

Eigenmann et al. (1983) nennen als weitere Gründe eine schwere maternale Acidose, geburtshilfliche Maßnahmen (vor allem fruchtlose Manipulationen), Unreife der Lunge und verlängerte Trächtigkeitsdauer.

Für ein korrektes Einsetzen der Atmung müssen nach Dämmrich (1977) drei Voraussetzungen in der Lunge erfüllt sein. Zum ersten muß bis zur Geburt die in den Bronchien und Alveolen enthaltene Amnionsflüssigkeit resorbiert werden, damit die Luft einströmen kann. Ferner ist für die notwendige Entfaltung der Lunge eine Auflockerung des Lungeninterstitiums notwendig. Schließlich muß der von den Pneumozyten II produzierte Antiatelektasefaktor (Surfactant-Faktor) die Alveolarmembran als monomolekularen Film überziehen, um die Oberflächenspannung zwischen Luft und Alveolarwand herabzusetzen und so das Kollabieren der Alveolen zu verhindern. Fehlt der Surfactant-Faktor, kommt es meist innerhalb von

1 1/2 Stunden zum Kollabieren der Lungenalveolen, das zur sogenannten Spätasphyxie führt und häufig den Tod des Tieres zur Folge hat (Grunert, 1983b).

Eigenmann et al. (1983) geben an, daß nach den Erfahrungen der Klinik von Hannover 20% der Kälber, die nach einer Trächtigkeitsdauer von 260 - 270 Tagen geboren wurden, einen Mangel an Surfactant-Faktor hatten. Liegt das Gestationsalter unter 260 Tagen, muß immer mit Mangel an Surfactant-Faktor gerechnet werden. Eigenmann et al. (1981) stellten bei vorzeitig entwickelten Kälbern ein wesentlich späteres Absinken des Kohlendioxidpartialdruckes fest als bei termingerecht geborenen.

Nach Ammann et al. (1974) haben neugeborene Kälber mit einer Asphyxie eine Acidose, deren Ausprägung mit steigendem Asphyxiegrad zunimmt. Die Acidose kann bereits vor der Geburt nachgewiesen werden. In diesen Fällen handelt es sich vorwiegend um eine metabolische Acidose, was daraus ersichtlich wird, daß der pH- und Bicarbonatwert im Blut erniedrigt sind, der Kohlendioxid-Partialdruck aber im Normalbereich liegt. Eine metabolische Acidose tritt infolge von neuromuskulären Belastungen (Streß) auf. Erhöhter Energiebedarf bei gleichzeitigem Sauerstoffmangel führt zum verstärkten anaeroben Stoffwechsel, der mit vermehrter Milchsäurebildung einhergeht. Ist nach der Geburt der Gasaustausch über die Lunge gestört bzw. unzureichend, kommt es zu einem Anstieg des Kohlendioxid-Partialdruckes im Blut, was zur Folge hat, daß die metabolische Acidose zusätzlich von einer respiratorischen Acidose überlagert wird.

Man kann also grundsätzlich sagen, daß es sich bei der perinatalen Acidose um eine respiratorisch-metabolische Acidose handelt. Eigenmann (1981) stellte fest, daß die respiratorisch-metabolische Acidose nach der Geburt stärker ausgeprägt war als vorher.

Maurer-Schweizer und Walser (1976) ermittelten selbst bei lebensfrischen Kälbern eine geringgradige respiratorisch-metabolische Acidose post partum. Kälber mit einer leichten bis mittelgradigen Asphyxie, die nach dem modifizierten Apgar-Score 4 - 6 Punkte erhielten, wiesen eine deutliche, gemischte Acidose auf. Bei diesen Untersuchungen ergab sich für die Beziehung Apgar-Wert eine Minute post partum und gemessener Blut-pH-Wert eine signifikante Korrelation.

Born (1981) beurteilte 57 neugeborene Kälber und stellte dabei fest, daß die, die die Apgar-Note 7 erhielten, keine Acidose, die mit der Note 3 - 6 eine leichte bis mittelgradige und die mit einer Apgar-Note von 2 eine schwere intrauterine Acidose aufwiesen.

Die Asphyxia neonatorum bzw. perinatale Acidose macht nach Rosenberger und Grunert (1978) die Kälber schwach und krankheitsanfällig. Zaremba (1983) stellte fest, daß Kälber ohne Geburtsacidose innerhalb der ersten 18 Lebensstunden durchschnittlich 5,5 kg Kolostrum aufnahmen und die mit einer Geburtsacidose nur 3,2 kg.

Eigenmann et al. (1983) geben an, daß 42,9% der Kälber, die eine perinatale Asphyxie hatten, innerhalb der ersten 21 Lebenstage erkrankten. Von den Kälbern, die ohne Asphyxie zur Welt kamen, erkrankten nur 10,4%. Die Verluste innerhalb der ersten 21 Lebenstage betrugen in der ersten Gruppe 19,6% und in der zweiten nur 3,7%. Eigenmann (1981) ging auch der Frage nach, inwieweit sich der Geburtsverlauf auf die Vitalität des Kalbes p.p. bzw. die Verluste auswirkt und welche Blutwerte sich ergeben. Bei den Kälbern, die durch einen Kaiserschnitt oder per vias naturales mit leichter Zughilfe geboren wurden, war der Anstieg der Acidose gering (Plasma-pH-Wert sub partum 7,27 bzw. 7,28, bzw. post partum 7,23 bzw. 7,20). Ferner wurden sie als lebensfrische Kälber eingestuft und wiesen in der Perinatalperiode keinerlei Gesundheitsstörungen auf. Bei den durch mittelschweren bis schweren Auszug extrahierten Kälbern war die Zunahme der Acidose wesentlich stärker ausgeprägt (Plasma-pH-Wert sub partum 7,28 bzw. post partum 7,01). Vierzehn der fünfzehn mit mittelschwerem bis schwerem Auszug entwickelten Kälber wurden nach der Geburt als gefährdet oder lebensschwach eingestuft. Ein Kalb wurde totgeboren und 4 starben in den ersten Lebenstagen. Schulz und Vollhardt (1983) registrierten nach gestörtem Geburtsablauf ebenfalls ein Absinken des Blut-pH-Wertes.

2.1.2.6.3 Erste Nahrungsaufnahme

Der nächste entscheidende Schritt für das Neugeborene ist die Versorgung mit Nahrung. Das Kolostrum hat außer der Sicherstellung des Energie- und Flüssigkeitsbedarfes vor allem die Funktion, das Kalb mit den nötigen Wirk- und Abwehrstoffen zu versorgen.

Die erhöhten Enzymwerte sind nach Heidrich (1978) für die Unterstützung der noch unvollständigen Stoffwechselvorgänge des Neugeborenen ein nicht unbedeutender Faktor. Das erhöhte Vorkommen eines hochaktiven Trypsin-Inhibitors ist notwendig, weil ansonsten die Immunglobuline, Vitamine und Histamine im Darm des Neugeborenen verdaut werden würden. Dem Magnesium, dessen Gehalt um das dreifache erhöht ist, kommt aufgrund der mild laxierenden Wirkung hinsichtlich des Abganges des Mekoniums eine Bedeutung zu.

Die auffallendsten Charakteristika des Kolostrums sind für Heidrich (1978) die Kolostrumkörperchen oder Kolostralzellen. Es sind traubenförmige oder runde mit Fett beladene Gebilde. In ihnen sieht man mit Fettröpfchen beladene Lymphozyten, Leukozyten und fettig degenerierte, desquamierte Alveolaren und Milchgangsepithelzellen. Sie können kleine Fremdkörper abbauen und sind für die Infektionsabwehr im Magen-Darm-Kanal kurz nach der Geburt von Bedeutung.

Mit dem Einfluß des Alters des Muttertieres auf den Immunglobulingehalt des Kolostrums befaßten sich Otterby und Linn (1981) sowie Schmidt et al. (1982). Beide Autorengruppen verzeichneten bei älteren Muttertieren eine größere Immunglobulinkonzentration im Kolostrum. So stellten Schmidt et al. (1982) fest, daß Kühe bis einschließlich der dritten Geburt nicht den Immunglobulinspiegel im Kolostrum erreichten wie ältere Muttertiere. Ferner fällt er bei den Muttertieren mit dem ersten und zweiten Kalb wieder rascher ab. Bis einschließlich dritter Laktation lag nach Schmidt et al. (1982) in den Wintermonaten Dezember und Januar der Immunglobulin-Titer signifikant höher.

Welche Auswirkung der Zeitpunkt der Aufstallung des Muttertieres auf die stallspezifischen Abwehrstoffe des Kolostrums hatte, untersuchte Wach (1982). Kälber, die mit dem Kolostrum von Muttertieren gefüttert wurden, die bereits 8 Wochen vor der Geburt aufgestellt wurden, erkrankten in der Regel seltener als die Kälber, deren Kolostrum von solchen Muttertieren stammte, die unmittelbar vor der Geburt erst in die neue Umgebung gebracht wurden.

Ein weiteres Problem, dem man immer wieder begegnet und das für die Immunglobulinkonzentration im Kolostrum zum Zeitpunkt der Geburt von Bedeutung ist, ist das vorzeitige Laufenlassen der Milch. Petrie (1984) fand, daß das Kolostrum von Kühen, die die Milch bereits vor der Geburt

haben laufen lassen (oft Tage zuvor), einen niedrigeren Immunglobulinspiegel aufwies. Bei den Kälbern, die damit versorgt wurden, trat eine Hypoimmunglobulinämie auf.

Im Zusammenhang mit der Stimulierung, Steigerung und Verlängerung der Ausscheidungsdauer der Immunglobuline im Kolostrum ist die Muttertier-vakzination ante partum zu nennen. Eine zusammenfassende Darstellung zu diesem Thema geben Bachmann et al. (1982).

Hinsichtlich des Zeitpunktes der ersten Nahrungsaufnahme vertritt Frerking (1976) wie auch viele andere Autoren die Meinung, daß wegen des hohen Immunglobulinspiegels des Erstgemelkes und der erhöhten Absorption über den Darm in den ersten Stunden die Versorgung der Neugeborenen so früh als möglich stattfinden sollte. Petrie (1984) schreibt, daß ein frühes und kontrolliertes Tränken einen hohen Immunglobulinspiegel im Blut bewirkt. Oxender et al. (1973) berichten, daß bei dem von ihnen erfaßten Datenmaterial von den Kälbern (7,6%), die innerhalb der ersten 6 Stunden getränkt wurden, bis einschließlich vierzehntem Tag post partum um 2,9% weniger verendeten als von denen (10,5%), die erst zwischen der 6. und der 12. Stunde nach Geburt ihr erstes Kolostrum erhielten. Bei den Verlusten zwischen dem 15. und 60. Tag war der Unterschied mit 0,3% verschwindend gering ($2,6\% < 6 \text{ Std.}; 2,9\% > \text{Std. und } < 12 \text{ Std.}$).

Der Immunglobulinspiegel im Blut hängt außer von der Beschaffenheit des Kolostrums und dem Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme auch von der Menge ab. Jenny et al. (1981) geben an, daß die Verluste innerhalb der ersten Lebenswoche bei den Kälbern, die innerhalb der ersten 12 Lebensstunden 0,9 bis 1,8 kg bzw. 2,3 bis 3,2 kg bzw. 3,6 bis 4,5 kg erhielten, die Verluste von 6,9% auf 6,2% und schließlich auf 2,7% sanken. Bis zum sechsten Lebensmonat betrugen die Verluste für die drei Gruppen 15,3%, 9,9% und 6,5%. Nach den Untersuchungen von Luetgebrune (1982) erkrankten die Kälber, die während der ersten Stunden 3,5 l aufgenommen hatten, weniger häufig als die, die nur 1,75 l zu sich nahmen. Die erkrankten Tiere hatten nach der ersten Nahrungsaufnahme einen signifikant niedrigeren Immunglobulinspiegel. Zu den gleichen Ergebnissen kamen auch Schmidt et al. (1982). Luetgebrune (1982) gibt jedoch hinsichtlich ihrer Feststellung zu bedenken, daß es sich bei den Kälbern, die mehr Kolostrum aufgenommen hatten, um lebensfrische Kälber gehandelt hat.

Hinsichtlich der Art und Weise wie die Kolostrumversorgung durchgeführt wird, stellten Speicher und Hepp (1973) und Otterby et al. (1981) fest, daß in den Herden, in denen die Kälber direkt am Muttertier tranken, die Verluste geringer waren bzw. der Immunglobulinspiegel höher lag als bei denen, die ihre Kälber von Hand fütterten. Voraussetzung dafür ist aber, daß dies kontrolliert wird, um sicherzustellen, daß die Kälber tatsächlich Nahrung aufnehmen. Wurde dies nicht gemacht, stiegen die Verluste sogar an.

Wurde das Kolostrum per Nasenschlundsonde verabreicht, so lag der Serumgammaglobulinspiegel bei gleicher Menge niedriger als bei selbständiger Aufnahme (Zaremba, 1983). Bei diesem Verfahren gelangt, wie aus röntgenologischen Kontrolluntersuchungen zu ersehen ist, die Kolostralmilch in den Pansen und nicht, wie es beim Saugen oder Trinken aus der Schale der Fall ist, in den Labmagen.

2.1.2.7 Postnatale Periode

Bei den postnatalen Todesursachen stehen die krankheitsbedingten Todesfälle im Vordergrund. Als weitere Ursachen kommen Unfälle, wie z.B. Erdrücken und Strangulationen, Mißbildungen, Unreife der Frucht, Lebensschwäche und Vergiftungen in Frage. In den Erhebungen von Simensen (1982) machten die krankheitsbedingten Todesfälle in zwei Jahren 86,2% bzw. 89% aus. Aufgrund von Unglücksfällen starben 10,2% und 4,2%.

Kattwinkel (1972), Fink (1980) und Schulze-Hockenbeck (1980) ermittelten bei ihren Untersuchungen eine Morbiditätsrate von 67,5% bzw. 9,8% bzw. 12,5%. Kattwinkel hat Daten des Lehr- und Versuchsgutes der Universität München ausgewertet, in denen sämtliche Erkrankungen und Störungen des Allgemeinbefindens - behandelt oder unbehandelt - eingegangen sind. Sowohl bei Fink (1980) als auch bei Schulze-Hockenbeck handelt es sich um Daten aus der tierärztlichen Praxis.

Die häufigste Kälberkrankheit ist die Diarrhoe der Neugeborenen, gefolgt von den respiratorischen Affekten und den Nabelentzündungen (Dirksen, 1981). Schulze-Hockenbeck (1980) ermittelte eine Morbiditätsrate für Lungenentzündung (2,1%), Durchfall (8,8%), Nabelentzündung (1,2%), Lungenentzündung plus Durchfall (0,2%) und sonstige Erkrankungen (0,25%).

Bachmann (1977) vertritt die Meinung, daß aufgrund der intensiven Tierhaltung in manchen Betrieben aufgrund der Neugeborenen-Diarrhoe bis zu 90 und sogar 100% aller Neugeborenen erkranken und die Ausfälle bis zu 50% der Erkrankten ausmachen können.

Die postnatalen Verluste in zwei Jahren verteilen sich nach Simensen (1982) wie folgt: 21,9% bzw. 13,6% der postnatal verendeten Kälber starben an akuten, unspezifischen Symptomen, 21,2% an chronischen unspezifischen Symptomen, 16,8% bzw. 35,6% an Diarrhoe, 11,7 bzw. 11,0% an Kolik bzw. Tympanie, 1,5% bzw. 0,8% an Pneumonie, 13,1% bzw. 6,8% an Arthritis.

Hinsichtlich des Zeitpunktes der Erkrankung stellten Frerking und Fink (1982) fest, daß 48,8% der Erkrankungen innerhalb der ersten Woche und 72,9% innerhalb der ersten beiden Wochen beobachtet werden konnten. Der Einfluß der Jahreszeit wird sowohl bei der Morbiditäts- als auch bei der Mortalitätsrate sichtbar.

Schulze-Hockenbeck (1980) fand hinsichtlich der Erkrankungshäufigkeit zwischen den Wintermonaten (13,02% - 18,52%) und den Sommermonaten (6,56% - 8,17%) deutliche Unterschiede. Frerking und Fink (1982) geben an, daß bei ihren Untersuchungen im Monat Januar die höchste Behandlungsrate verzeichnet wurde. Die postnatalen Verluste waren bei Wither (1952) in den Monaten Februar, März und April am größten. Bei Walser (1975) lagen die Verluste in den Monaten Oktober bis Januar und dann nochmal im April über dem Jahresdurchschnitt.

Im Einzelnen soll hier nur auf die Krankheiten kurz eingegangen werden, die auch bei der Datenerfassung erhoben wurden.

Akute Durchfallerkrankungen werden nach Bachmann (1977) mit zunehmender Intensivierung der Kälberaufzucht und -mast immer häufiger. Schwere wirtschaftliche Verluste entstehen durch Wachstumsdepression und Totalausfälle.

Unter dem Begriff Diarrhoe versteht man je nach Tierart breiigen bis dünnflüssigen Kotabsatz bei Verstärkung der Darmperistaltik infolge toxischer, infektiöser oder nervöser Einflüsse. Farbe, Geruch, Konsistenz, Beimengungen und die Intensität des Kotabsatzes können für eine bestimmte Krankheit typisch sein. Die infektiösbedingten Durchfälle spielen eine sehr große Rolle. Krankheitserreger sind Rota-, Coro-

na-, MDVD-, Parvo-, Calici-, Entero- und Adonoviren, E.coli, Salmonellen, Klebsiellen, Clamydien und Kryptosporidien (Bachmann, 1977; Dirksen et al., 1980 und Dirksen, 1981). Mikrobielle Vergärung von nicht verdaulichen Kohlenhydraten im distalen Dünndarm oder Dickdarm (Gärungsdiarrhoe), Verschiebungen der Darmflora aufgrund von abnormen Mengen an Peptiden und Proteinen (Fäulnisdiarrhoe), allzu lange verabreichte, antibiotikahaltige Nahrung, zu hoher Fettgehalt im Futter, Unverträglichkeit von Ölen, Fetten oder Suspensionsvermittlern im Milchaustauscher oder das Ablecken von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln führen zur Diarrhoe (Dirksen, 1981). Auch Fütterungsfehler kommen als Krankheitsursache in Frage (Rosenberger und Grunert, 1978). Bei Labmagenanschoppung, -dilatation und -entzündungen zeigen die Tiere Minderentwicklungen und Durchfall (Dirksen, 1976).

Krankheiten des Respirationstraktes werden bei den Kälbern von Milchviehbetrieben nach der Diarrhoe am häufigsten beobachtet. Im Einzelnen können die Nase und die Nasennebenhöhlen, der Kehlkopf, die Luftröhre, die Bronchien und die Lunge betroffen sein. Ätiologisch stehen die belebten Faktoren in Verbindung mit Stressoren als Krankheitsursache an erster Stelle. Gelegentlich wird beim Kalb eine diphteroid-nekrotisierende Rhinitis und Laryngitis aufgrund einer Nekrobazilliose beobachtet (Weiss, 1978). Eitrige Rhinitiden, deren Ätiologie jedoch noch unzureichend geklärt ist, nehmen immer mehr zu (Dirksen et al., 1980).

Entzündungen der Schleimhäute der Nase, des Kehlkopfes, der Trachea und Entzündung der Konjunktiven treten bei der respiratorischen Form der IBR auf, die bei Kälbern von einer fieberhaften Allgemeinerkrankung begleitet werden (Rolle und Mayr, 1978). Bakterielle Sekundärinfektionen komplizieren den Verlauf und haben oft schwerwiegende Pneumonien zur Folge.

Streptococcus pneumoniae, ein für das Neugeborene Kalb obligat pathogener Erreger, ruft beim Kalb eine katarrhalisch eitrige Bronchopneumonie hervor. Pneumococceninfektionen können auch als perakute Septicämien verlaufen. Die Infektionsgefahr geht meist vom klinisch gesunden Betreuungspersonal aus.

Die größte Bedeutung innerhalb der Erkrankungen der Atmungsorgane hat die Rindergrippe (Viruspneumonie, enzootische Bronchopneumonie). Sie ist eine klassische Faktorenkrankheit. Klinisch stellt sie einen aku-

ten, fieberhaften Krankheitskomplex dar, der stall- oder gruppenenzootisch auftritt und bei reiner Virusgenese meist gutartig verläuft. Epidemiologisch unterscheidet man zwischen der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie und der durch Crowding bedingten enzootischen Bronchopneumonie. Endogene nichtmikrobielle Faktoren sind Erkältungen, Ermüdungen nach Transporten, persistierende Infektionen, Immunsuppression und fehlende Immunität. Exogene Faktoren sind schlechtes Stallklima, Standort- und Futterwechsel, Ernährungsfehler und ungünstige Haltungsbedingungen.

Die Rindergrippe ist primär eine durch Adeno-, Reo-, Parainfluenza 3-, Rhino- und Respiratory Syncytialvirus bedingte interstitielle Pneumonie, die durch Sekundärinfektionen mit Pasteurellen, Bedsonien, Streptokokken, C.pyogenes und Mykoplasmen in eine fibrinöse bzw. eitrige abszedierende Bronchopneumonie übergeht und dadurch im starken Maße kompliziert wird. Die Mortalität beträgt im Durchschnitt 5 bis 6%.

Nabelentzündungen sind bei den Kälbern relativ häufig zu beobachten. Obwohl sie sich durch eine gründliche Nabeldesinfektion und anschließende Nabelpflege verhältnismäßig leicht vermeiden ließen. Der normale Nabel ist nach drei Tagen nur noch bleistiftstark und schmerzfrei. Die Ursache der Nabelentzündung liegt in der bakteriellen Kontamination der Amnionscheide, vorrangig durch Corynebakterium pyogenes und Streptokokken. Staphylococcen und Sphärophorus necrophorus werden gelegentlich zusätzlich festgestellt.

Pathologisch-anatomisch können verschiedene Formen der Nabelentzündung unterschieden werden. Ein sehr wesentlicher Unterschied besteht darin, ob nur die außerhalb des Abdomens gelegenen Teile betroffen sind, oder sich der entzündliche Prozeß entlang der Nabelgefäße in den Bauchraum hineinzieht. Beim letzteren unterscheidet man die Omphalourachitis, -arteritis und -phlebitis. Bei der Omphalourachitis und -arteritis kann man einen derben nach kaudodorsal ziehenden Strang palpieren (Rosenberger, 1978). Im Falle der Omphalophlebitis ist die zur Leber ziehende Nabelvene verändert.

Dem klinischen Verlauf nach unterscheidet man die akute Nabelentzündung, die sich in einer Störung des Allgemeinbefindens, erhöhter Körpertemperatur, stark reduzierter Tränkeaufnahme, gespanntem Abdomen, aufgekrümmten Rücken und verdicktem, schmerzhaften Nabel äußert und dem

chronischen Verlauf, bei dem das Allgemeinbefinden zwar keine deutliche Störung zeigt, die Futteraufnahme und die Gewichtsentwicklung jedoch vermindert ist (Zaremba, 1984). Im letzteren Fall ist der Nabel zwar verdickt, aber nicht schmerzhaft. Wird die Nabelentzündung nicht rechtzeitig behandelt, kann es zu einer Erregerausschwemmung in Lunge, Leber und Gelenke kommen.

Die Polyarthritiden des Kalbes (Kälberlähme) äußert sich in einer schmerzhaften Verdickung einzelner oder mehrerer Gelenke, die in der Regel von einer Störung des Allgemeinbefindens begleitet wird. Wenn auch nicht an allen Gelenken Veränderungen zu beobachten sind, handelt es sich doch um eine generalisierende Gelenksaffektion. Pathologisch-anatomisch sind in den Gelenknischen und -räumen gummiartige Platten und Pseudomembranen zu sehen. Der flüssige Exsudatanteil ist dann bouillonartig - gelb oder trüb - rahmig (Dahme, 1978). In der Form von Polyarthritiden stellen derartige Entzündungsbilder lediglich Teilsymptome eines allgemein septischen Geschehens dar und gehen nicht zuletzt mit qualitativ gleichartigen Entzündungen in den Körperhöhlen (Polyserositis), im ZNS (Meningoenzephalomyelitis), im Auge (Endophthalmitis), in den Sehnenscheiden (Tendovaginitis) und Bursen (Bursitis) einher. Vor allem werden Jungtiere, insbesondere während der ersten Lebensstage und -wochen, betroffen, und der Tod tritt nicht selten unter schweren neurologischen Symptomen ein. Die Primärinfektionen erfolgen in erster Linie auf omphalogenem und alimentärem, weit weniger auf aerogenem Wege (Dahme, 1978). Beim Kalb handelt es sich in den meisten Fällen um metastasierende Infektionen, die durch *Corynebacterium pyogenes*, Strepto-, Mikro-, Diplo-, und Staphylokokken und durch das Psittakosevirus verursacht werden (Dirksen, 1970). Nach Dahme (1978) verdienen bei den Jungtieren die durch Mykoplasmen hervorgerufenen Polyarthritiden besondere Beachtung.

Weiter können auch die durch *Clostridium perfringens*, Salmonellen (dublin und typhimurium) und *Klebsiella pneumoniae* hervorgerufenen Infektionskrankheiten für die Kälber sehr gefährlich werden (Rosenberger, 1978). Bei allen genannten Erregern wird sehr häufig ein perakuter Verlauf beobachtet, der der Coliseptikämie sehr ähnlich ist.

Die Weißmuskelkrankheit kann noch immer regelmäßig beobachtet werden (Dirksen, 1981). Wenn auch die Ätiologie noch nicht restlos geklärt ist, so ist dennoch festzustellen, daß bei einer ausreichenden Vitamin

E + Selen Versorgung dieses Leiden nicht auftritt. Kälber erkranken meist im Alter von 4-6 Wochen. Bisweilen wird bei sehr jungen Kälbern schlechte Bemuskulung und Lebensschwäche beobachtet. Plötzliche Todesfälle sind in der Regel auf Myokardveränderungen zurückzuführen. Kurz vor dem Tod zeigen die Tiere Tachykardie, Herzrhythmusstörungen und Extrasystolen. Muskelschwäche, Steifheit, aufgekrümmter Rücken, Schluckbeschwerden und Schwitzen sind die klinischen Symptome. Pathologisch-anatomisch findet man streng bilateral symmetrische Muskelveränderungen. Die erkrankten Muskelpartien sehen wie gekochtes Geflügelfleisch aus, d. h. weiße bis graue, streifen- bis flächenförmige Degenerationszonen (Rosenberg, 1978).

Eine weitere nicht infektiöse Krankheit, die vor allem bei Kälbern auftritt, ist die Cerebrocortikalnekrose (CCN), die wegen des bei fortgeschrittenem Krankheitsverlauf auftretenden Opisthotonus üblicherweise auch als Sternguckerkrankheit bezeichnet werden (Dirksen und Dahme, 1971). Die Krankheit äußert sich durch erhöhte Erregbarkeit, Muskelzittern, ataktischen Gang, angehobenen Kopf bis Opisthotonus, Manegebewegungen, Erblinden, Laufen gegen die Wand, Benommenheit, Parese der Nachhand und im Endstadium durch Festliegen in der Seitenlage mit tonisch-klonischen Streckkrämpfen, rudern den Bewegungen der Gliedmaßen und auch vereinzelt kreisenden Schleuderbewegungen mit dem Kopf, denen dann komatöse Phasen folgen (Dirksen, 1971). Die Erkrankung kann zum einen perakut bis akut, zum anderen aber auch protrahiert verlaufen. Die CCN führt zu multiplen degenerativ-nekrotischen Prozessen in der Großhirnrinde (Dirksen und Hofmann, 1974). Die Ursache dieser Veränderung kann in einem Vitamin B1 Mangel, in einer Störung der B1 Synthese oder in einer Störung der B1 Resorption liegen. Differentialdiagnostisch muß vor allem die hypomagnesiämische Tetanie der Milchkälber berücksichtigt werden (Dirksen und Dahme, 1971). Weiter kommen Bleivergiftungen, Meningitiden und Enzephalitiden sowie Tetanus und Vitamin-A-Mangel in Frage.

Kälber mit Haarausfall am Kopf, im Schenkelspalt und an den Gliedmaßen sind keine Seltenheit. Die Haare lassen sich zum Teil büschelweise ausreißen oder heben sich plattenförmig ab. Das Fehlen der Haare an normalerweise behaarten Körperstellen wird als Atrichose, Hypotrichose oder Alopezie bezeichnet. Generell unterscheidet man die Alopezia Atrichia congenita und die Alopezia acquisita (Gründer, 1976). Die angeborene Haarlosigkeit, die sich über den ganzen Körper (Atrichia congenita

completa) erstrecken kann oder nur an bestimmten Stellen zu sehen ist, kann zum einen genetisch bedingt sein, wobei sie dann häufig in Verbindung mit anderen Mißbildungen beobachtet wird, oder sie ist auf Fetopathien bzw. intrauterine Mangelkrankheiten zurückzuführen. Die erworbene Haarlosigkeit tritt sowohl diffus als auch umschrieben auf. Als Ursachen kommen Ernährungsmängel (Mangel an Vitaminen und essentielle Fettsäuren und Unverträglichkeit von Fetten des Milchaustauschers), Intoxikationen (Jod, Kadmium, Molybdän, Quecksilber, Selen und Thallium) und Infektions- und Organkrankheiten in Frage.

Nicht unerwähnt bleiben soll die Art von Alopezia, die nach Hautschädigungen, durch Traumen, Verätzungen, Verbrennungen oder Strahleneinwirkung auftreten. Differentialdiagnostisch müssen Hyper- und Parakeratose, Trichopytie und ein Haarlings-, Läuse- und Räudemilbenbefall berücksichtigt werden.

2.1.2.8 Jahreszeit

Wither (1952) verzeichnete in den geburtenarmen Monaten Juni, Juli und August die höchsten Verluste infolge von Aborten und Totgeburten. Cloppenburg (1966) registrierte im Dezember bei den Kalbinnen und im November bei den Kühen die höchste Totgeburtenrate. Simensen (1982) stellte zwar im Juni mit 5,1% die höchste Totgeburtenrate fest, einen signifikanten Unterschied konnte er jedoch nicht ermitteln.

Speicher und Hepp (1973), die die jahreszeitliche Verteilung der Verluste getrennt nach Herdengröße, Stallsystemen, Aufstellungsart der Kälber, regionale Unterschiede und dem Betreuungspersonal dargestellt haben, registrierten stets im Winter die größten Verluste. Bei den Untersuchungen von Walser (1975) lagen die Verluste in den Monaten Oktober, November, Dezember, Januar und April über dem Jahresdurchschnitt. Es waren jedoch nur die Abweichungen im Oktober mit 7,1% Verlusten statistisch abzusichern.

Schulze-Hockenbeck (1980) stellte zwischen dem Sommerhalbjahr und dem Winterhalbjahr signifikante Unterschiede fest. Martin et al. (1975), die in den Monaten Juni, Juli, August, November, Dezember und Januar zwar einen Anstieg der Verluste verzeichneten, vertreten aufgrund ihrer Untersuchungen über den Einfluß des Wetters die Auffassung, daß sich gleiche Monate verschiedener Jahre nicht ohne weiteres miteinander ver-

gleichen lassen.

2.1.2.9 Betrieb

Der Betriebseinfluß wird von der Geschicklichkeit bzw. Tüchtigkeit der Betriebsführung und von der Betriebs- bzw. Herdengröße bestimmt. Unterschiede zwischen Herdbuchbetrieben und Nichtherdbuchbetrieben, wie man sie eigentlich erwarten würde, konnte Schulze-Hockenbeck (1980) nicht feststellen.

Simensen (1982) untersuchte die Frage, in wie vielen Betrieben keine Verluste, keine perinatalen bzw. keine postnatalen Verluste auftraten. In 2 Jahren hatten 45% bzw. 46% der Betriebe keine Verluste. Bei den perinatalen waren es sogar 66% bzw. 63% und bei den postnatalen 68% bzw. 71%.

Hinsichtlich der Betriebsgröße muß man zwischen den europäischen und den amerikanischen Verhältnissen unterscheiden. Walser (1975) gibt an, daß die Verluste von 4,9% in Betrieben bis zu fünf Kühen auf 7,2% bei Herden mit mehr als 30 Kühen anstiegen. Speicher und Hepp (1973), Oxender et al. (1973), Hartmann et al. (1974) und Jenny et al. (1981) untersuchten Betriebe mit einer Herdengröße von 25 - 200 und mehr Tieren. Die ersten drei Arbeiten stellten mit zunehmender Herdengröße einen deutlichen Anstieg der Verluste fest. Die Unterschiede zwischen den Herdengrößen bei den Totgeburten waren im Gegensatz zu den Gesamtverlusten sehr gering. Jenny et al. (1981) verzeichneten bei zunehmender Herdengröße eine rückläufige Verlustrate.

2.1.2.10 Prophylaktische Maßnahmen

Die Geburt ist für das Neugeborene der Zeitpunkt des ersten Kontaktes mit der keimhaltigen Umwelt. Die unspezifischen Abwehrmechanismen erlangen erst allmählich ihre volle Leistungsfähigkeit. Die spezifische Abwehr ist noch nicht vorhanden, da in den ersten Lebenstagen noch keine Gammaglobulinsynthese stattfindet. Die erste Konfrontation zwischen dem Neugeborenen und seiner mikrobiellen Umwelt wird daher zunächst vorwiegend bestimmt einerseits von Qualität, Quantität und Zeit der von der Mutter übergebenen passiven Immunität, andererseits von Art und Zeitpunkt der Erstbesiedelung (Baier et al., 1967).

Das Muttertier kann dem Kalb nur gegen die Erreger eine Immunität vermitteln, gegen die es selbst immun ist. Das Ziel der prophylaktischen Maßnahmen ist es, dem Kalb in den ersten Lebensstunden und -tagen den nötigen Schutz zu vermitteln. Eine unspezifische Maßnahme ist die orale Vitamin A Versorgung des Kalbes nach der Geburt. Sowohl Schulze-Hockenbeck (1980) als auch Matzke (1982) konnten bei den Kälbern, die unmittelbar nach der Geburt einen Vitaminstoß erhielten, eine geringere Verlustrate feststellen. Baljer (1977) berichtet, daß nach dem Einsatz einer stallspezifischen E-coli-Schluckvaccine die Morbiditäts- und Mortalitätsrate stark reduziert werden konnte. Bei der oralen Schluck-Vaccine erhält das Kalb über 10 Tage inaktivierte Coli-Keime von dem Typ, der den Durchfall in dem jeweiligen Betrieb verursacht und gegen den eine lokale Immunität erzielt werden soll.

Die gängigste prophylaktische Maßnahme ist die Vaccination des Muttertieres, um die Bildung und Steigerung bestimmter Serumantikörper zu bewirken und um die Ausscheidungszeit der Antikörper zu verlängern. Von den verschiedenen Applikationsmethoden hat beim Rind für die Muttervaccination nur die parenterale Impfung eine praktische Bedeutung. Von guten Erfolgen mit der Muttertiervaccination berichten Eichhorn (1981), Eichhorn et al. (1982), Bachmann et al. (1982) und Kunz (1982). Eine weitere Möglichkeit ist die passive Schutzimpfung der Neugeborenen. Die dem Kalb injizierten Schutzstoffe wirken nur kurze Zeit und fördern nur die systemische Immunität (Rolle und Mayr, 1978).

2.2 Geburtsverletzungen des Muttertieres und Störungen des Puerperiums

Gravidität, Geburt und Puerperium bergen auch für das Muttertier viele Gefahren in sich. Gute Betreuung während der Trächtigkeit, fachgemäße Geburtshilfe und eine gewissenhafte Versorgung im Puerperium sind die Voraussetzungen für eine verlustarme Reproduktion.

Enzler (1958), der das Patientenmaterial der veterinär-ambulatorischen Klinik von Bern auswertete, gibt an, daß die Notschlachtungen und Abgänge, die mit der Geburt in Zusammenhang standen, von 27% in den Jahren 1871-1880 auf 9% in den Jahren 1950-1956 zurückgegangen sind. Friedli (1967) führt aus, daß 2,9% der Muttertiere seiner Untersuchung im Anschluß an die Geburt abgegangen sind. Bei 15,4% lag eine Uterusruptur vor, 23,1% hatten Verletzungen der Geburtswege erlitten, 11,5% hatten eine Enge der Geburtswege, 15,4% einen Kollaps, 11,5% eine Metritis, 7,7% ein Leberkoma, 3,9% eine Peritonitis und bei 11,5% waren wirtschaftliche Gründe ausschlaggebend. Sloss (1970) registrierte 6,0% Abgänge bei den Muttertieren, wobei es 4,9% bei den Milchrassen und 9,4% bei den Mastrassen waren.

Im Einzelnen sollen auch hier nur die Fälle von Geburtsverletzungen besprochen werden, die bei der Datenerfassung registriert wurden. Bei den Scheidenverletzungen handelt es sich um Quetschungen und Zusammenhangstrennungen des Scheidengewebes, die bei der Austreibung bzw. dem Auszug des Kalbes entstehen (Grunert, 1978b). Unterschieden werden oberflächliche und perforierende Wunden. Die perforierenden Wunden stellen je nach Lage und Ausmaß der Zusammenhangstrennung eine Verbindung zum retroperitonealen Beckenraum oder zur Bauchhöhle her. Ungenügende Ödematisierung und mangelnde Erschlaffung der weichen Geburtswege, zu großer Kraftaufwand bei einem relativ oder absolut zu großen Kalb, fehlerhafte Haltung der Frucht, stark verfettete Geburtswege, unelastisches Narbengewebe von vorausgegangenen Geburtsverletzungen und Mißbildungen der Scheide führen zu den genannten Verletzungen.

Als unvollständige Dammrisse werden Einrisse am dorsalen Schamwinkel in das Perineum hinein bezeichnet, die auch in den Scheidenvorhof mehr oder weniger vordringen (Grunert, 1978b). Beim Rind sind derartige Verletzungen meist auf eine falsche Geburtshilfe zurückzuführen. Vor allem werden sie bei Primiparen beobachtet. Beim vollständigen Dammriß ist nach Grunert (1978b) das Perineum völlig durchgerissen. Die Zusam-

menhangstrennung reicht stets in den Scheidenvorhof hinein und die rekto-genitale Scheidewand ist durchtrennt.

Als eine Beckenphlegmone wird eine fortschreitende Entzündung des Bindegewebes im Beckenbereich bezeichnet, die durch infizierte Verletzungen (pyogene Erreger) des weichen Geburtsweges entstehen (Grunert, 1978b).

Eine Zusammenhangstrennung der Uteruswand bezeichnet man als Uterus-ruptur. Je nach dem Grad der Perforation handelt es sich um eine Ruptura uteri incompleta oder um eine Ruptura uteri completa (Grunert, 1978b). Uterusrupturen können auch spontan entstehen, meistens jedoch sind geburtshilfliche Eingriffe die Ursache.

Frakturen im Bereich des knöchernen Geburtsweges resultieren aus übermäßiger Zughilfe oder plötzlichem Sichhinwerfen des gebärenden Muttertieres. Im Einzelnen werden Sprengungen der Symphysispelvis, Frakturen der Darmbeinsäule und des Pfannenastes des Scham- und Sitzbeines sowie Frakturen bzw. Fissuren des Os sacrum beobachtet. Aufgrund übermäßiger Zughilfe oder sogenannter Sturmwehen kann es bei sehr großen Früchten beim Durchtritt durch das Becken zu einer Überdehnung des straffen Kreuzbeindarmbeingelenkes oder zu einer Zerreißung der Gelenkkapsel und der Gelenkbänder kommen.

Stülpt sich die Scheidenwand aus und wird sie so außerhalb der Vagina sichtbar, spricht man von Inversio et prolapsus vagina. Man unterscheidet zwischen dem Prolapsus vaginae incompletus und dem Prolapsus vaginae completus (de Bois, 1978). Lockere Fixierung der Scheidenwand, Erschlaffung des vaginalen Bindegewebes und eine plötzliche Erhöhung des intraabdominalen Druckes beim liegenden Tier kann einen Scheiden-vorfall hervorrufen.

Eine Inversio et Prolapsus uteri ist eine Lageveränderung der Gebärmutter, die dadurch entsteht, daß sich der puerperale Uterus bald nach der Geburt in sich einstülpt und durch die Vagina nach außen kommt (Aehnelt und Frerking, 1978). Voraussetzung für einen Prolaps ist eine Uterusatonie bei einem offenen Cervicalkanal.

Ist die Nachgeburt oder Teile davon 12 Stunden nach der Geburt noch nicht abgegangen, so gilt dieser Zustand als pathologisch (Grunert,

1983a). Meist ist die Retentio secundinarum beim Rind nicht eine Krankheit per se, sondern klinisches Symptom einer generalisierten Erkrankung. Unreife bzw. Überreife Placentome, Hyperämie der Placentome, Chorionnekrosen, Chorionödeme, Uterusatonie und mechanische Hindernisse sowie Infektionen der Placenta führen zum vermehrten Nachgeburtsverhalten. Die Häufigkeit von Nachgeburtsverhalten geben Dreyer (1965) mit 5,0%, Cloppenburg (1966) mit 3,7%, Holzer (1983) und Grunert (1983a) mit 7% an. Eine der wichtigsten Ursachen für eine Retentio secundinarum ist eine verkürzte oder verlängerte Trächtigkeitsdauer (Grunert, 1983a); Nach einer Trächtigkeitsdauer von 281 bis 285 Tagen wurde am seltensten eine Retentio secundarium beobachtet.

Cloppenburg (1966) und Friedli (1967) kamen im großen und ganzen zu den gleichen Ergebnissen. Dreyer (1965), Cloppenburg (1960), Holzer (1983) und Grunert (1983a) geben an, daß nach Schweregeburten das Nachgeburtsverhalten merklich ansteigt. Ferner konnten Cloppenburg (1965) und Holzer (1983) bei Totgeburten oder perinatalen Verlusten ein erhöhtes Nachgeburtsverhalten beobachten. Dreyer (1965) registrierte bei 35,5% der Zwillingsgeburten ein Nachgeburts-Verhalten, Cloppenburg (1966) bei 44,4%, Friedli (1967) bei 52,3% und Hammerl et al. (1984) bei 41,2%. Holzer (1983) gibt an, daß nach 9,1% der Trächtigkeiten, bei denen ein männliches Kalb ausgetragen wurde, ein Nachgeburts-Verhalten auftrat und nur bei 4,2%, bei denen es weibliche Kälber waren. Hinsichtlich des Kalbemonats verzeichnete Cloppenburg (1966) im Februar und März einen leichten Anstieg.

Unter dem Begriff "Festliegen" im engeren Sinne versteht man vor allem das in unmittelbarem zeitlichen und oft auch ursächlichen Zusammenhang mit dem Kalben einsetzende Unvermögen aufzustehen (Dirksen, 1970c). Sowohl vor, als auch nach der Geburt kommt es durch einen Mangel an Vitaminen, Nährstoffen und Mineralstoffen, durch schwerwiegende Verletzungen und durch Erkrankungen, die eine schwere Störung des Allgemeinbefindens hervorrufen, zum Festliegen der Muttertiere. Bei den Mangelkrankheiten stehen die Hypokalzämie und die Hypophosphorämie im Vordergrund. Festliegen aufgrund eines Magnesiummangels oder einer Acetonämie ist selten. Traumatisch bedingtes Festliegen ist auf Verletzungen der weichen Geburtswege, Knochenbrüchen, Gelenksluxationen, Verletzungen von Nerven und Muskeln zurückzuführen (Grunert, 1978b). Schmerzhafte Prozesse im Brust- und Bauchraum, schwere Erkrankungen des Euters, der Leber und der Niere könne ebenfalls die Ursache für Festliegen sein.

Sloss (1970) stellte bei 9,7% der von ihm erfaßten Geburten (tierärztlich geleitete Schweregeburten) ein Festliegen des Muttertieres fest.

Die Acetonurie ist eine Störung des Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsels, die eine Indigestion, Rückgang der Milchleistung, nervöse Erscheinungen, Überkötten, schwankenden Gang, Erregungszustände, Lecksucht, Ohnmacht, Somnolenz und schnelle Abmagerung zur Folge hat (Rosenberger, 1972). Es ist zwischen der primären und sekundären Ketose zu unterscheiden. Die primäre Ketose ist auf eine qualitativ unzureichende Versorgung zurückzuführen. Dies wird vor allem bei Hochleistungskühen beobachtet. Es kann zum Teil eine erbliche Disposition vorliegen. Die sekundäre Ketose ist die Folge von Erkrankungen, die eine Störung des Allgemeinbefindens hervorrufen. Unzureichende Nahrungsaufnahme aufgrund dieser Störungen führt zu einer energetischen Unterversorgung, was wiederum eine Entgleisung des Kohlenhydratstoffwechsels auslöst.

Das Auftreten von Mastitiden während des Puerperiums untersuchten Walser et al. 1972. 15,7% der akuten Mastitiden entfielen auf die ersten beiden Wochen nach der Geburt, 8,8% auf die dritte und vierte Woche und 5,6% auf die 10. und 11. Woche. Geburtsstreß, gestörtes Puerperium und das perinatale Euterödem sind prädisponierende Faktoren.

2.3 Mißbildungen

2.3.1 Allgemeines

Mißbildungen (Defekte, Anomalien) sind grob morphologische Veränderungen der äußeren Körperform, atypische Änderungen in der Feinstruktur von Zellen, Geweben oder Organen, die während der intrauterinen Entwicklung entstehen und angeborene Funktionsstörungen (Schwalbe, 1906).

Die Tatsache, daß kongenitale Anomalien der Struktur und der Funktion angeboren sind, d. h. zum Zeitpunkt der Geburt bereits vorhanden sind, beweist keineswegs eine genetische Grundlage der Mißbildung. Vielmehr bedeutet kongenital lediglich, daß der krankmachende Prozeß während der Embryonalentwicklung stattgefunden hat.

Mißbildungssyndrome sind Komplexe von Mißbildungen der verschiedensten Organe und Organsysteme, die in Folge der Gesetzmäßigkeit ihrer Entstehung immer gleiche Zusammensetzung aufweisen. Diese Defektkombinationen bei Neugeborenen müssen eigentlich auch eine einheitliche Ätiologie oder pathogenetische Basis besitzen.

Als Grundsatz für die Ätiologie der angeborenen embryonalen Entwicklungsstörungen gilt, daß an der Manifestation generell sowohl genetische (endogene) als auch exogene Faktoren in enger Kooperation und in gegenseitiger Abhängigkeit beteiligt sind: Gen-Teratogen-Umwelt-Interaktion. Eine sichere Trennung von erblichen und nicht erblichen angeborenen morphologischen Defekten und funktionellen Störungen der Früchte ist deshalb nach den heutigen Erkenntnissen a priori, namentlich unter Praxisbedingungen, nicht möglich (Rieck und Aehnelt, 1978). Nur die wenigsten der angeborenen Anomalien sind rein genetisch oder rein umweltbedingt. Die vielseitigen Wechselbeziehungen zwischen Genom, teratogenem Agens und Entwicklungsphase des Embryos erschweren die Beurteilung klinischer und experimenteller Beobachtung von Mißbildungen. Das Wesen der Wechselwirkung zwischen Genotyp und teratogenen Faktoren ist nicht bekannt.

Analog zu Schätzungen aus der Human-Embryopathologie haben etwa 25% der embryonalen Entwicklungsstörungen ihre Ursache in genetischen Faktoren (Genmutationen oder Chromosomenanomalien), während bei 75% die Ursache der Mißbildung unbekannt ist.

Erbfehler sind erblich bedingte, aus gesundheitlichen oder züchterischen Gründen unerwünschte Abweichungen von der typischen Norm, bei deren Zustandekommen der Genotyp der Tiere eine Rolle gespielt hat (Wiesner und Willer, 1974). Ihr Auftreten ist mit einem einfachen monohybriden oder unter Umständen oligohybriden Erbgang zu erklären (Pirchner, 1980). Hinsichtlich ihrer graduellen Bedeutung lassen sich die Erbfehler unterteilen in Rasse- oder Zuchtfehler, Erbmängel und Erbkrankheiten.

Die teratogenen Umweltfaktoren lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen (Rieck und Aehnelt, 1978):

1. Chemische Agentien einschließlich Medikamente
2. Physikalische Faktoren
 - Sauerstoffmangel
 - Hyperthermie, exogen oder endogen
 - Ionisierende Strahlen
 - Saisoneinflüsse
3. Biologische Situation der Elterntiere
 - Lebensalter/Konzeptionsalter
 - Überreife der Gameten
 - Streßsituationen
 - Psychische Traumata
 - Mangelernährung
 - Avitaminosen
 - Hypervitaminosen
 - Virusinfektionen

Das gehäufte Auftreten einer Mißbildung in der Nachkommenschaft eines Vartieres oder in bestimmten Kuhfamilien weist auf einen endogenen Faktor hin.

Im Hinblick auf die Vitalitätsminderung lassen sich Erbfehler einteilen in (Hadorn, 1955):

- Letalfaktoren, die stets den Tod des betreffenden Individuums vor Erreichen des fortpflanzungsfähigen Alters verursachen
- Semiletfaktoren, die zu einer Sterblichkeit in dem genannten Zeitraum zwischen 50 und 99% führen und
- Subvitalfaktoren, die zu einer Sterblichkeit von weniger als 50% führen.

Erbkrankheiten und Erbängel sind eindeutige, erblich bedingte Abweichungen von einer biologischen oder medizinischen Norm. Eine Erbkrankheit bedingt eine so starke Störung in der Beziehung des Organismus zu seiner Umwelt, daß eine Adaptation des erbkranken Tieres (Merkmalsträger) an die gegebenen Umweltverhältnisse nicht mehr möglich ist. Die daraus resultierende Herabsetzung der Leistungsfähigkeit der betroffenen Tiere führt im Extremfall zu deren Tod. Erbängel sind Abweichungen von der Norm, die die Adaptationsfähigkeit der betroffenen Tiere an die Umweltverhältnisse nicht oder nur geringfügig beeinträchtigen.

Rasse- oder Zuchtfehler sind Abweichungen von einem vom Menschen aufgestellten Standard und können deshalb zeitbedingten oder modebedingten Schwankungen unterliegen. Es kann sich dabei um rein formalistische Fehler handeln, andererseits sind jedoch fast alle Erbängel bzw. Erbfehler auch Rasse- bzw. Zuchtfehler, abgesehen von einigen Ausnahmen, bei denen pathologische Befunde bewußt selektiv begünstigt oder in Kauf genommen werden (Meyer, 1966).

2.3.1.1 Durchschnittliche Mißbildungsrate in Rinderpopulationen

Da in der Rinderproduktion keine systematische und umfassende Geburtenregistrierung erfolgt, beruhen Angaben über die Häufigkeit von Mißbildungen auf Schätzungen, die sich auf stichprobenartige Erhebungen stützen. Für die angeborenen morphologischen Anomalien liegen die Schätzungen je nach Rasse und Population zwischen 0,055% und 0,2% der geborenen Kälber (Rieck und Aehnelt, 1978). Leipold (1980) schätzt die angeborenen Mißbildungen bei Kälbern auf 0,002% bis 0,003%.

In Hessen wurde seit vielen Jahren versucht, landesweit sämtliche Mißbildungen zu erfassen und zu untersuchen. Die dabei festgestellte mittlere Mißbildungshäufigkeit der gesamten hessischen Rinderpopulation betrug in den Jahren 1965 und 66 knapp 0,1% (Rieck und Finger, 1968). Herschler et al. (1962) berichten, daß von 4980 erfaßten Kälbern 312 (6,26%) anomal waren. 44,2% dieser 312 Käber wurden tot geboren, andere Defekte waren bei diesen Käbern nicht sichtbar. In Anlehnung an das hessische Modell wurden von König et al. (1980) in einer genau umschriebenen Rinderpopulation in der Nähe von Bern sämtliche Mißbildungen ermittelt. Sie fanden eine Frequenz von 0,084%. Helmig-Schumann

(1964) gibt an, daß von 1000 verendeten Kälbern, die zur Sektion bei der TBA Süssen (Baden-Württemberg) angeliefert wurden, 51 Kälber mißgebildet waren.

In vielen Arbeiten, die sich in erster Linie mit dem Geburtsverlauf, der Kälbersterblichkeit oder der tierärztlich geleiteten Schweregeburten befaßten, wurden auch die im Untersuchungsmaterial aufgetretenen Mißbildungen erfaßt und ausgewertet (Tabelle 16).

Tabelle 16: Mißbildungsfrequenzen

Untersuchtes Tiermaterial	Anzahl unter- suchter Kälber	Mißbildungs- frequenz	Autoren
repräsentative Stichprobe	4800	0.29%	Dreyer, 1965
"		0.32%	Cloppenburg, 1966
"		0.2%	Witner, 1953
"		0.37%	Van Dielen, 1958
		0.07%	Rudolf, 1970
		0.14%	Dimpfel, 1970
Klinikmaterial	3821	0.86%	Enzler, 1958
Tierärztl. gel.	1032	2.0%	Friedle, 1967
Schweregeburten			
"	2500	2.6%	Sloß, 1970
Schweregeburten		6.0%	Morten und John, 1968
"		7.0%	Polsterer, 1961

2.3.1.2 Züchterische und wirtschaftliche Auswirkungen

Die wirtschaftliche Bedeutung der Mißbildungen und Erbfehler beruht auf den Verlusten, die durch die Totalausfälle, die Minderentwicklung infolge der angeborenen Defekte und durch Zuchtuntauglichkeit entstehen.

Die Erbfehlerdiagnostik, also das Erkennen und Benennen einer Erbkrankheit, besteht im Prinzip aus zwei Teilen:

1. Nachweis der krankhaften Merkmale, d. h. der phänotypischen Abweichungen am Einzelindividuum
2. Nachweis der Erbllichkeit beobachteter Abweichungen.

Ein Verdacht auf Erblichkeit einer Anomalie ergibt sich, wenn die Wirkung bestimmter Umweltfaktoren durch Übertragung des Defektes von Generation zu Generation ausgeschlossen werden kann und wenn unter den Verwandten des Probanden ein signifikanter Überschuß an Merkmalsträgern im Vergleich zur Population besteht (Wiesner und Willer, 1974).

Die genetisch statistischen Analysen können durchgeführt werden anhand von:

1. Populationsdaten

- Frequenz angeborener Anomalien in der Gesamtpopulation
- Frequenz angeborener Anomalien in Teilpopulationen

2. Familiendaten

- Nachweis der Erblichkeit und des Erbganges
- Inzuchtkoeffizienten und Ausmaß der Vorfahrenkonzentration, Inzuchtdepression

Pedigree-Analysen, Kombinationen von Familiendaten und die Ergebnisse von Zuchtversuchen ergeben die Grundlagen für die Untersuchung der Erblichkeit und der Erbgänge.

Methoden der Erbgesundheitsprüfung

Unter Erbgesundheitsprüfung versteht man die Prüfung phänotypisch normaler Individuen auf unerwünschte Allele anhand von Nachkommenprüfungen. Der Erfolg dieses Heterozygotietestes ist vorrangig davon abhängig, wie sicher der Genotyp des Probanden geschätzt werden kann. Da die Prüfung phänotypisch normaler Tiere auf das Vorhandensein unerwünschter rezessiver Allele bislang nur in sehr wenigen Fällen anhand biochemischer und morphologischer Abweichungen möglich ist, ist bei den meisten Erbfehlern eine Prüfung der Nachkommen erforderlich.

Angesichts der technischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten, die mit der Durchführung von Heterozygotietests verbunden sind, bleibt dieses Verfahren auf Sonderfälle beschränkt. Eine praktikable Methode ist das automatische Testverfahren, das mit der Zuchtwertschätzung der für den Besamungseinsatz vorgesehenen Jungbullen kombiniert wird. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit, einen Anlageträger zu finden, auch bei sorgfältiger Registrierung der geborenen Kälber nur dann ge-

geben, wenn das Erbfehlergen bereits eine Frequenz von 2% in der Population erreicht hat.

2.3.1.3 Einflußfaktoren auf die Mißbildungsfrequenz

- Vartiere

Herschler et al. (1962) finden eine signifikante Beziehung zwischen den Vartieren und der Anzahl der gefundenen Mißgeburten. Diese Unterschiede sind jedoch auf die unterschiedlichen Genfrequenzen der rezessiven Gene in der Kuhpopulation zurückzuführen, für die diese Vartiere Anlageträger sind.

- Einsatzdauer der Bullen

Nach Rieck und Finger (1968) steigt im hessischen Untersuchungsmaterial mit zunehmender Einsatzdauer der Bullen die durchschnittliche Häufigkeit der geborenen mißgebildeten Kälber.

- Rasse

In einer Vielzahl von Arbeiten wird über rassebedingte Unterschiede in der Mißbildungsfrequenz berichtet. Unterschiede bestehen sowohl in der Frequenz der aufgetretenen Mißbildungen, als auch in der Verteilung auf die einzelnen Mißbildungskategorien.

- Trächtigkeitsdauer

Die Geburt mißgebildeter Kälber erfolgt häufig nach anomaler Trächtigkeitsdauer (Herschler et al., 1962). König et al. (1980) fanden, daß nur 47,1% der mißgebildeten Kälber nach einer Tragezeit von 280 bis 294 Tagen geboren wurden. In einer Kontrolluntersuchung bei 44000 Normalfrüchten ergab sich, daß 67,5% der Kälber innerhalb dieser Trächtigkeitsdauer ausgetragen wurden.

- Parität

Stegenga (1970) findet einen Zusammenhang zwischen der Parität des Muttertieres und dem Auftreten der spastischen Parese, der Hernia Umbilicalis, der Anasarca und der glatten Zunge. Dimpfel (1970) beobachtete 15% der mißgebildeten Kälber bei den primiparen und 85% bei den pluriparen. Im Gegensatz dazu lag die Verteilung bei den gesunden Kälbern bei 23% und 77%. Dagegen berichten König et al. (1980), daß 25% der mißgebildeten Kälber von Kalbinnen stammen.

- Anzahl der Früchte

Zwillingskälber zeigen hochsignifikant häufiger Anomalien als Einlingskälber (Herschler et al., 1962).

- Jahreszeitliche Einflüsse

Stegenga (1970) findet eine jahreszeitliche bzw. monatliche Häufung bestimmter Fehler. So wurde etwa die spastische Parese in den Monaten November und Dezember sehr häufig, in den Monaten Januar bis einschließlich Mai sehr selten beobachtet. Stegenga (1970) führt dies auf eine unterschiedliche Vitamin A Versorgung in der pränatalen Periode in den ersten Monaten der Trächtigkeit zurück.

2.3.2 Morphologie der erfaßten Fälle

Beschreibung und Literaturangaben werden im folgenden nur für die angeborenen Mißbildungen und Erbleiden gegeben, die bei der Untersuchung aufgetreten sind. Die Einteilung der Anomalien erfolgt dabei nach Rieck (1979).

2.3.2.1 Doppelmißbildungen

Sind die Embryonalanlagen nicht völlig getrennt angelegt, so entstehen Doppelmißbildungen (Tillmann, 1978). Bei Doppelmißbildungen wird nach Karbe (1972) zwischen freien Doppelbildungen (Gemini) und zusammenhängenden Doppelmißbildungen (Duplicitates) unterschieden. Die zusammenhängenden Doppelmißbildungen unterteilen sich in die Duplicitates completae und in die symmetrischen oder unsymmetrischen Duplicitates incompletae. Bei der Duplicitas completa sind zwei vollständige Wirbelsäulen angelegt, während andere Körperteile im Bereich der Verwachsung in unterschiedlichem Grade den beiden Partnern gemeinsam gehören (Karbe, 1972).

Die Duplicitas incompleta enthält zwei streckenweise miteinander vereinigte Achsenskelette, deren paarig angelegter Abschnitt entweder am kranialen oder kaudalen Ende oder nur höchst selten ausschließlich im mittleren Bereich liegt. Nach diesen Kriterien erfolgt die Benennung in Duplicitas anterior, posterior bzw. media. Asymmetrisch zusammenhängende Doppelmißbildungen entstehen dadurch daß der eine Partner im Wachstum zurückbleibt.

Beim Dicephalus handelt es sich um eine symmetrische Duplicitas incompleta. Vom Dicephalus ist der Diprosopus (Doppelgesicht) zu unterscheiden.ENZLER (1958) fand bei 3821 tierärztlich geleiteten Geburten dreimal einen Doppelkopf bzw. Doppelgesicht und DREYER (1965) bei 4800 Normalgeburten einen Dicephalus.

2.3.2.2 Gehirn

- Hydrocephalus internus

Die wichtigste und zugleich häufigste Formveränderung des Hirnventrikelsystems mit Verringerung oder weitgehendem Schwund von Hirngewebe ist der Hydrocephalus internus. Unter Berücksichtigung möglicher Kausalitäten lassen sich der Hydrocephalus congenitus mit fetaler und postfetaler Manifestation, der Hydrocephalus acquisitus und der Hydrocephalus e vacuo unterscheiden (DAHME, 1978). Der Hydrocephalus congenitus mit fetaler Manifestation zeigt schon äußerlich eine Umfangsvermehrung des Schädels. Die Knochennähte sind nur unvollständig geschlossen und stellenweise durch häutige Membranen, zum Teil auch durch Schädelknochen überbrückt. Die Großhirnhemisphären sind ausgesackt, dünnwandig atrophisch und mit klarem Liquor gefüllt. Der vierte Ventrikel ist in der Regel nicht dilatiert, jedoch kann es in Folge der engen Raumverhältnisse bzw. des erhöhten intracraniellen Druckes zu einer Verlagerung kaudaler Hirnabschnitte (Vermis) in das Foramen occipitale magnum hineingekommen sein.

Ursächlich liegen dem Hydrocephalus congenitus mit fetaler Manifestation in der Mehrzahl der Fälle Liquorabflußstörungen im Bereich des Aquaeductus Sylvii zugrunde, wobei sich anatomisch nur in Ausnahmefällen ein Totalverschluß nachweisen läßt (DAHME, 1978). Ätiologisch kommen genetische Ursachen, Chemikalien und Virusinfektionen in Frage. Übereinstimmend wird der Hydrocephalus congenitus als Letalfaktor (A24) und als autosomal rezessiv vererblich bezeichnet (WIESNER und WILLER, 1974). GREENE und LEIPOLD (1974) schließen aus Anpaarungsversuchen auf einen rezessiven oder unkomplett penetranten dominanten Erbgang. COVERDAL et al. (1978) berichten, daß bei einem gehäuften Auftreten von Arthrogryposis und Hydrocephalus bei drei Kälbern ein signifikanter Titer an neutralisierenden Antikörpern gegen das Aino-Virus und bei 25 Kälbern gegen das Acabane-Virus festzustellen war. Auch HARTLEY et al. (1977) konnten bei Kälbern mit Hydrocephalus und Arthrogryposis im

praecolostralen Serum neutralisierende Antikörper gegen das Acabane-Virus nachweisen, wogegen das Virus selbst nicht gefunden werden konnte. Markson et al. (1976) vermuten in einem Fall von Hydrocephalus aufgrund virologischer und immunologischer Untersuchungen als ätiologische Ursache eine Infektion mit dem MD-VD-Virus.

Beim Hydrocephalus congenitus mit postfetalen Manifestation kommen im Prinzip die gleichen ätiopathogenetischen Faktoren in Betracht, jedoch verstärken sich bei diesen Formen die Liquorabflußstörungen erst mit der postfetalen Ausformung und Ausreifung des zentralen Nervensystems, so daß auch die Innendruckerhöhung und die sekundäre Atrophie der Großhirnhemisphären erst im Verlauf der ersten Lebenswochen oder -monate manifestiert werden (Dahme, 1978). Beim Hydrocephalus acquisitus sind die Liquorabflußstörungen im Aqueductus- oder Meningsbereich auf Tumoren, Entzündungen, Parasiten oder aber auf eine Meningitis mit Abflußstörungen in den Arachnoidalraum bzw. meningiale Liquorsorptionsstörungen zurückzuführen. Friedli (1967) erfaßte bei 1032 Schweregeburten fünfmal einen Hydrocephalus und Sloß (1970) bei 2500 Schweregeburten viermal.

2.3.2.3 Rückenmark

- Brachyurie

Verkürzungen des Schwanzes mit Verkrümmungen der distalen Abschnitte der Schwanzwirbelsäule werden als Brachyurie bezeichnet. Pathologisch anatomisch wurde an den Schwanzwirbeln häufig das Fehlen einer symmetrischen Entwicklung beobachtet. Daneben waren Verlagerungen der Zwischenwirbelscheiben, ungleiches Wachstum der einzelnen Ossifikationszentren und Drehungen des ganzen Wirbelkörpers die Ursache für die abnorm entwickelte Schwanzwirbelsäule. Für alle diese Fälle wird ein einfach rezessiver Erbgang vermutet (Wiesner und Willer, 1974).

2.3.2.4 Kopf

- Anophthalmie

Der Anophthalmus, das ein- oder beiseitige vollständige Fehlen des Augenbulbus, kann darauf zurückgeführt werden, daß es sich entweder um ein Unterbleiben der Ausstülpung der primären Augenblase handelt oder durch abnorme Amnionenge die Augenanlage schon im allerfrühesten Entwicklungsstadium zerstört wird. In derartigen Fällen können zwar die

Augenlider noch voll ausgebildet sein, die Lidspalte ist jedoch sehr eng und die Wimpern sind einwärts gekehrt (Wiesner und Willer, 1974). In den meisten Fällen sind jedoch bei der histologischen Untersuchung des Orbitainhaltes noch Reste okularen Gewebes zu finden (Dahme, 1978). Die Anophtalmie tritt aber auch als sekundäre Folge einer vollständigen Unterdrückung oder fehlerhaften Entwicklung des Vorderhirnkomplexes auf und ist somit nur Teilphänomen einer die gesamte Region betreffenden Abnormalität. Weiterhin kann sie nach vollzogener Bildung der Augenblase auch durch degenerative Schäden und beim maternalen Vitamin A-Mangel auftreten.

- Heterochromie der Iris (Glasäugigkeit, Birkauge) ,

Die Heterochromia iridis ist die Bezeichnung für alle Zustände, in denen die Iris total oder partiell unterschiedlich gefärbt ist. Die Glasäugigkeit beruht auf einer Anomalie der Iris. Die Regenbogenhaut des Auges besteht aus drei verschieden starken Schichten: vordere Iris-schicht, hintere Irisschicht und dem zwischen den beiden liegenden Irisstroma. Im normalen Auge ist dieses Stroma mehr oder weniger stark pigmentiert und bestimmt durch seine Dichte und damit Durchlässigkeit für das Pigmentepithel der hinteren Irisschicht die natürliche Farbe. Ein Mangel des Pigments im Irisstroma führt zu den klinischen Erscheinungen des Glasauges (Wiesner und Willer, 1974). Nach Leipold und Husten (1966) wird beim Schwein und wahrscheinlich auch beim Rind das Birkauge durch einen autosomal unvollständig dominanten Faktor bedingt. Dieser Faktor wird nur bei rund der Hälfte aller Heterozygoten manifestiert, während die übrigen Tiere zwar phänotypisch normal sind, die Glasäugigkeit jedoch ebenfalls dominant vererben. Bei Homozygoten kann man davon ausgehen, daß eine hundertprozentige Manifestation auftritt.

- Brachygnathia superior

Die Brachygnathia supereor (Mikrognathia superior, Hechtgebiß, Bulldoggkopf) ist eine kongenitale Verkürzung des Oberkiefers aufgrund einer Hypoplasie insbesondere der Ober- und Zwischenkieferbeine, die bei allen Haustierarten auftritt. Bei der Brachygnathia superior überragt der Unterkiefer den Oberkiefer (Wiesner und Willer, 1974). Beim Rind ist der Bulldoggkopf durch verkürzte Nasenbeine, einen aufwärtsgerichteten Nasenspiegel, eine konvex gebogene Unterkieferform und eine auffallend breite Stirn gekennzeichnet. Stark ausgeprägte Bulldoggköpfe findet man bei den achondroplastischen Mißbildungen, die als Totgeburten besonders bei den Dexterrindern vorkommen (Koch, 1954).

Nach Becker und Arnold (1949) wurden in einer reingezüchteten Jerseyherde lebensfähige Kälber mit Bulldoggeköpfen geboren, deren Nachzucht auch geprüft werden konnte. Die genealogische Untersuchung ergab, daß diese Mißbildung durch ein autosomales, einfach rezessives Gen vererbt wurde. Wried und Mohr (1929) beschrieben beim Telemarkrind Bulldoggekälber. Brachygnathien des Oberkiefers sind aber auch häufig sekundäre Folgen von Enzephalozelen und von Gaumenspalten (Rieck und Aehnelt, 1978).

- Prognathia inferior

Die Prognathia inferior ist eine kongenitale Mißbildung mit Vorstehen des Unterkiefers. Die Begriffe Brachygnathia superior und Prognathia inferior werden häufig synonym verwendet. Eine Unterscheidung ist nicht immer leicht. Fischer (1953) gibt deshalb folgende Definition: Unter Brachygnathia superior oder Prognathia (Hechtmaul, Bulldoggekopf) versteht man eine Fehlbildung der Kopfform, bei welcher der Unterkiefer den Oberkiefer überragt. Meyer und Becker (1967) stellten beim deutschen Schwarzbunten Rind eine sich mit unvollständiger Penetranz autosomal dominant vererbende Kieferanomalie, das Hechtgebiß, fest. Da keine pathologisch anatomische Untersuchung möglich war, konnte nicht abgeklärt werden, ob es sich um eine Brachygnathia superior oder um eine Prognathia inferior handelt. Ein Charakteristikum dieser Anomalie ist, daß sie sich innerhalb des ersten Lebensjahres verwächst.

Tiere mit hochgradiger Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior haben Schwierigkeiten bei der Futteraufnahme. Eibel (1952) beschreibt einen Bullen, dessen Schneidezähne den Rand des Oberkiefers um 2 cm überragten. Schönemann (1969) ermittelte in einer Reihenuntersuchung schwarz-bunter Rinder bei 2,7% der Tiere einen um 10 bis 12 mm vorstehenden Unterkiefer. Ein genetischer Zusammenhang konnte nicht erkannt werden. König et al. (1980) fanden bei einem von 114 Defektkälbern eine Brachygnathia superior. Wither (1952) fand unter 9400 erfaßten Geburten fünf Bulldoggekälber. Von 759 mißgebildeten Kälbern in Hessen wiesen neun eine Brachygnathia superior auf (Rieck, 1980).

- Brachygnathia inferior

Brachygnathia inferior (Karpfengebiß, Überbiß), die infolge von Ossifikationsstörungen der Mandibulae angeborene Verkürzung des Unterkiefers, stellt eine bei allen Haustieren vorkommende Gebißanomalie dar, bei der

sich beide Schneidezahnreihen infolge Verkürzung des Unterkiefers nicht decken (Wiesner und Willer, 1974). Die negativen Auswirkungen der Brachygnathia inferior hängen vom Grad der Verkürzung ab. Falscher Abrieb, Einbiß in den harten Gaumen und erschwerte bis fehlende Nahrungsaufnahme sind die Folgen. Beim Rind ist die Brachygnathia inferior in die internationale Letalfehlerliste (A 19) aufgenommen worden. Übereinstimmend wird in vielen Untersuchungen ein einfach rezessiver Erbgang angenommen (Wiesner und Willer, 1974). Nach Gilmore (1952) sind mehrere Gene für die Vererbung verantwortlich, wobei einige dominant und einige rezessiv auftreten.

Wiesner und Willer (1974) sind der Meinung, daß die Brachygnathia inferior häufiger auftritt als die Brachygnathia superior. König et al. (1980) fanden bei 114 Defektkälbern achtmal eine Brachygnathia inferior. Cloppenburg (1966) beobachtete bei 3071 Geburten einen Fall von Unterkieferverkürzung und in Hessen traten unter 759 Defektkälbern acht mit einer derartigen Anomalie auf (Rieck, 1980).

2.3.2.5 Gliedmaßen und Gelenke

- Arachnomelie

Im Rahmen der Erhebungen wurde das Auftreten des bisher beim Braunvieh noch nicht beschriebenen Mißbildungssyndroms Arachnomelie festgestellt. Leitsymptom bei den betroffenen Kälbern war eine stark erhöhte Fragilität der Röhrenknochen, am deutlichsten zu beobachten an den Metacarpi (Brem et al., 1984). Wie auf Rückfrage zu erfahren war, traten derartige Veränderungen, die von den Landwirten als "Glaskrankheit" bezeichnet wurden, bereits in früheren Jahren auf. Mittlerweile berichtete Schäfer (1984) auch über das Auftreten von Arachnomelie in der Baden-Württembergischen Braunviehpopulation. In der Schweizerischen Braunviehpopulation wurden seit 1984 über 200 Fälle beobachtet.

Das Mißbildungssyndrom der Arachnomelie (Spinnengliedrigkeit) wurde beim Rind erstmals von Rieck und Schade (1975) beobachtet und beschrieben. In den Jahren 1964 bis 1974 fanden diese Autoren 23 Fälle in der hessischen Rinderpopulation (15 Fleckvieh, 5 Schwarzbunte und 3 Rotbunte).

- Steilstellung der Hintergliedmaße

Nach Schneider (1981) bilden bei der Steilstellung der Hinterextremitäten Röhrlbein, Fesselbein und Klauenbein eine Linie. Er beobachtete bei 9% der Fleckviehbullen und bei 1% der Braunviehbullen dieses Erscheinungsbild. Schneider (1981) beurteilte von 527 Schlachtbullen adspektorisch die Gliedmaßenstellung. Er stellte dabei fest, daß 42% der untersuchten Tiere keine Mängel aufwiesen und 27% der Tiere Unregelmäßigkeiten bei den Hinterextremitäten hatten.

- Faßbeinigkeit

Faßbeinigkeit (faßbeinige Stellung, O-beinige Stellung) ist eine Anomalie der Gliedmaßenstellung, bei der die Zehen bodeneng gestellt sind und die Vorderfußwurzeln oder Sprunggelenke weit auseinander stehen. Schneider (1981) ermittelte einen sehr hohen Prozentsatz an Faßbeinigkeit. Sowohl bei den Fleckviehbullen als auch bei den Braunviehbullen waren 11% der Tiere mit dieser Anomalie behaftet. Zwischen den verschiedenen Nachkommengruppen gab es hinsichtlich der Faßbeinigkeit signifikante Unterschiede.

- Außenrotation bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk

Von hinten betrachtet sieht diese Anomalie der Hinterextremität wie eine einseitige Faß- bzw. O-Beinigkeit aus. Bei der Faß- bzw. O-Beinigkeit sind die Gelenke straff und Gelenksbewegungen stabil. Bei der Außenrotation schnappt die betroffene Gliedmaße bei Belastung nach außen, im Tarsalgelenk nach vorne und im Kniegelenk nach hinten, so daß in extremen Fällen die Knochen der Hinterextremität senkrecht übereinander stehen.

2.3.2.6 Muskeln

- Vordergliedmaßenverkrümmung (Sehnenstetzfuß, Arthrogrypose)

Kreppel (1981) versteht unter einer angeborenen Vordergliedmaßenverkrümmung eine kongenitale Anomalie der Vorderbeine von bei Geburt lebensfähigen Tieren, die durch eine unterschiedlich stark ausgeprägte ein- oder beidseitige Beugstellung des/der Karpalgelenke(s) und/oder des/der Zehenspitzen-gelenke(s) gekennzeichnet ist. Die fehlgewinkelten Gelenke solcher Tiere lassen sich passiv leicht abbeugen, jedoch auch bei größerer manueller Kraftaufwendung nicht vollständig strecken. Die Mißbildung wird teils mit der wenig spezifischen Bezeichnung Vordergliedmaßenverkrümmung, teils mit mehr auf den besonderen Zustand bezogenen Namen wie amyotrophische Vordergliedmaßenverkrümmung,

Sehnenstelzfuß, Neuromyodysplasia congenita belegt oder - bei völliger Gelenkstarre - Arthrogrypose genannt (Kreppel, 1981).

Kreppel (1981) unterscheidet drei Grade der Vordergliedmaßenverkrümmung:

- I. Grad: Es besteht eine geringgradige Beugehaltung im Karpalgelenk und/oder eine leichte Steilstellung der Zehe. Das Körpergewicht des Tieres ist auf die Klauenspitze verlagert, das Tier fußt mit der gesamten Fläche auf der Sohle.
- II. Grad: Es besteht eine deutliche Karpalgelenksbeugehaltung und/oder eine ausgeprägte Steilstellung der Zehe. Das Kalb fußt nur noch auf der Klauenspitze und knickt mitunter in den Gelenken der Vordergliedmaßen ein; es steht meist nur kurz und kann nur unter Schwierigkeiten gehen.
- III. Grad: Die Zehengelenke sind soweit abgebeugt, daß das Tier nicht mehr auf den Klauen stehen kann, sondern auf dem Fesselkopf fußt oder auf dem Karpus "kniet". Diese Kälber liegen meist und erheben sich nur ungern.

Dackelbeinigkeit ist eine Gliedmaßenanomalie, die sich in Karpalgelenksbeugehaltung und gleichzeitig in Durchtrittigkeit der Zehe äußert (Kreppel, 1981).

Wiesner und Willer (1974) geben für Kälber mit Vordergliedmaßenverkrümmung im wesentlichen folgende Befunde an: leichte funktionelle Atrophie der Beugemuskulatur des Unterarmes und eine abweichende, schmalere, längere Form des *Caput longum musculi tricipitis*. Die Sehnen des *Musculus extensor digitalis communis* sind teilweise mit dem Periost des Metacarpus verwachsen, die Sehnen des *Musculus extensor digiti proprius* in Höhe der distalen Knochenreihe des Karpalgelenkes innerhalb der Sehnenscheide mit dieser. Der *Musculus extensor digiti quartiproprius* ist zu einer Sehne obliteriert. Die Knochen sind stets normal geformt, die Skapula ist steiler gestellt und das Buggelenk steiler gewinkelt als üblich. Hinsichtlich des Längenverhältnisses sind die Unterarmknochen der Kälber um ca. 6 cm zu kurz.

Nach Dahme (1978) führen angeborene Kontrakturen der Sehnen, die zum Teil in Verbindung mit Muskelkontrakturen auftreten, zum Sehnenstelzfuß. Rieck und Aehnelt (1978) stellen fest, daß die angeborenen Sehnen-

und Muskelkontrakturen und -atonien zunächst ohne primäre Knochen- und Gelenksveränderungen auftreten. Götze (1950) glaubt in dieser Mißbildung eine Analogie zur amyotrophischen Lateralsklerose des Menschen zu sehen, bei der Ganglienzellen der Vorderhörner zugrunde gehen und dementsprechend spastische Lähmung und Muskelschwund auftreten. Darum auch die Bezeichnung Neuromyodysplasia.

Ätiologisch kommen Umwelteinflüsse und Erbfaktoren in Frage. Bei den Umwelteinflüssen werden physikalische Faktoren (uterine Kompression der Frucht, hohe Umwelttemperaturen), Mangelernährung (Manganmangel, chronische Selenvergiftung), exogen zugeführte Substanzen mit teratogener Wirkung (Lupinenalkaloide, Alkaloide der *Vinca rosea* L., Zyanoglykoside, Alkaloide von Loco-Arten, Inhaltsstoffe von Tabakpflanzen) und mikrobielle Einflüsse mit teratogenen Effekten (Acabane Virus, Aino-Virus) genannt.

Was die Erbllichkeit anbelangt, gehen Wiesner und Willer (1974) aufgrund verschiedener Arbeiten davon aus, daß die Vordergliedmaßenverkrümmung einen einfach rezessiven Erbgang erkennen läßt. Nach den Untersuchungen von Kreppel (1981) kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die angeborene Vordergliedmaßenverkrümmung beim Deutschen Fleckvieh vererbt wird. Nach Kreppel (1981) haben 11,2% der von 1978-80 in der II. Medizinischen Tierklinik der Universität München behandelten Fleckviehkälber eine angeborene Vordergliedmaßenverkrümmung. Es wurden signifikant ($p < 0,01$) mehr männliche als weibliche Kälber mit Vordergliedmaßenverkrümmung festgestellt. Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966) registrierten bei 4781 bzw. 3071 Geburten in 2,01% bzw. 0,49% der Fälle eine Vordergliedmaßenverkrümmung.

- Sehnenstelzfuß hinten

Der Sehnenstelzfuß kann nach Rieck und Aehnelt (1978) auch an den Hinterextremitäten auftreten. Kennzeichnend ist wie beim Sehnenstelzfuß der Vordergliedmaße die mehr oder weniger starke Beugung des Fesselgelenkes.

- Wackelfuß

Auch die gegenteilige Veränderung, nämlich zu lange, schlaffe Zehenbeuger mit oder ohne Verkürzung der Strecksehnen (Wackelfuß) wird, besonders bei Fohlen, häufiger an den Hinterfüßen als an den Vorderfüßen beobachtet (Rieck und Aehnelt, 1978). Dirksen (1970) beschreibt

beim erwachsenen Rind eine Durchtrittigkeit im Fesselgelenk, die er als Bärenfüßigkeit bezeichnet und die nach seiner Meinung durch eine auf einem Mineralstoffmangel beruhende Verlängerung des Zehenbeugers bedingt ist.

- Spastische Parese

Diese Krankheit besteht in einer ein- oder beiseitigen unvollständigen straffen Lähmung der Nachhand, an welcher stets der Musculus gastrocnemius und der Musculus flexor digitalis pedis superficialis, von Fall zu Fall und in wechselndem Maße auch die Musculi biceps femoris, semitendineus, semimembranaceus, quadriceps sowie die Adduktoren beteiligt sind (Dirksen, 1970). Das Hauptkennzeichen ist ein kurzer, straffgespannter Fersensehnenstrang mit Steilstellung eines oder beider Sprunggelenke (Achillessehnenverkürzung, Stuhlbeinigkeits). Der Fersenhöcker ist an das distale Ende der Tibia herangezogen. Die Gliedmaße erscheint je nach dem Grad des Leidens mehr oder weniger verkürzt und im Kniegelenk angehoben. Sämtliche Gelenke sind beweglich (Rieck und Aehnelt, 1978). Die Zehe der spastischen Gliedmaße berührt nur stützend den Boden oder aber pendelt in der Bewegung nur mit, weil ihr Vorschwingen Schwierigkeiten bereitet (Wiesner und Willer, 1974).

Rieck und Aehnelt (1978) vertreten die Ansicht, daß die myopathische Hypothese hinsichtlich der Pathogenese zu bevorzugen ist, nach der die spastischen Myodystonien durch funktionelle Veränderungen der kontraktilen Substanz der Muskelfibrillen selbst oder durch Störungen der myoneuralen Schaltstellen verursacht werden. Als ätiologische Ursache nimmt Gehrke (1969) einen pentahybriden Erbgang an. Umweltfaktoren (Lebensalter, Trächtigkeitsstreß, Geburtsstreß, Konzeption in den Wintermonaten) beeinflussen die Manifestation der Erkrankung. Auch Stolzenburg (1969) und Gadgil et al. (1970) nehmen einen polyfaktoriellen Erbgang an.

Je nach dem Zeitpunkt der Manifestation der Erkrankung unterscheidet man zwischen der Frühparese - Erkrankung der Kälber - und der Spätparese - Erkrankung adulter Rinder.

2.3.2.7 Harn- und Geschlechtsorgane

- Zwicken (Freemartin)

Bei der Zwillings- und Mehrlingsgravidität des Rindes bleiben die

Choriensäcke, im Gegensatz zum Pferd, nur ausnahmsweise nebeneinander bestehen (Tillmann und Grunert, 1978). Die Verschmelzung der Chorien bei der Zwillingsstrichtigkeit führt häufig zu einer großen Gefäßanastomose, die zur Folge hat, daß bei Verschiedengeschlechtlichkeit der Früchte die weiblichen Keimdrüsen nicht zur regulären Entwicklung gelangen ("Zwicke"). Die Geschlechtsorgane der männlichen Frucht entwickeln sich normal (Tillmann und Grunert, 1978).

Bei den Zwicken findet man eine Hypoplasie der Ovarien. Meist ist die Eierstocksrinde nicht differenziert, während das Mark eine hodenähnliche Struktur zeigt. Des weiteren sind die Organe des Müllerschen Ganges und die Vagina unterentwickelt, die Klitoris vergrößert, samenblasenartige Gebilde und eine präputiumartige Hautfaltung in der Medianlinie des Unterbauches vorhanden (Dahme und Weiß, 1978).

Bezüglich der Ätiologie der Zwicken (Freemartins) wurden zwei Theorien aufgestellt. Nach der Hormon-Theorie sollen männliche Geschlechtshormone (Androgene) auf dem Wege der Anastomose zum weiblichen Zwillings gelangen und die weitere Entwicklung seiner Geschlechtsorgane hemmen. Die Zellulär-Theorie dagegen führt die Entstehung der Zwicken darauf zurück, daß männliche Zellen infolge des Blutaustausches vom männlichen zum weiblichen Zwillings gelangen, die die normale Ausbildung der Geschlechtsorgane bei weiblichen Feten verhindern. Vieles spricht heute dafür, daß die Zellulär-Theorie bei der Entstehung von Zwicken im Vordergrund steht. Hormonale Einflüsse können dabei jedoch nicht ausgeschlossen werden (Tillmann und Grunert, 1978). Von den 759 Kälbern, die 1979/80 in Hessen erfaßt und untersucht wurden, waren vier Tiere Free-Martin.

2.3.2.8 Störungen der Coelombildung, Hernien und Spaltbildungen

- Hernia umbilicalis

Ein echter Bruch oder eine Hernie ist der bedeckte Austritt von Darmteilen o.ä. aus der Bauchdecke (Eventratio hernialis) und besteht aus Bruchpforte, Bruchsack und Bruchinhalt (Dahme und Weiss, 1984).

Beim Nabelbruch treten durch die abnorm weite Nabelöffnung (als Bruchpforte und Bruchring) Eingeweideteile (großes Netz, eventuell auch Dünndarm), umschlossen vom parietalen Peritoneum (innerer Bruchsack), sowie der Haut (äußerer Bruchsack), aus der Bauchhöhle vor und bilden eine kugelige Vorwölbung in der Mitte des Unterbauches (Dirksen und Rosenberger, 1970). Der Nabelbruch kann angeboren und erworben sein.

Für erworbene Umbilicalhernien kommen als auslösende Faktoren von Fall zu Fall Erweichungen, Überdehnungen oder Verletzungen der Bauchwand im Gefolge von Nabelentzündungen und -abszessen, intraabdominalen Drucksteigerungen (Tympanie, Überfütterung, Hochträchtigkeit), grobe äußere Insulte oder auswandernde Vormagenfremdkörper in Frage (Dirksen und Rosenberger, 1970). Ein möglicher Zusammenhang mit dem Letalfaktor Schizosomiesyndrom wird diskutiert (Rieck et al., 1973)

Der angeborene Nabelbruch wird als hereditäre Mißbildung angesehen. Nach Wiesner und Willer (1974) kommt dieses Leiden bei beiden Geschlechtern in gleicher Weise vor und der Erbgang ist wahrscheinlich mono- oder polyfaktoriell rezessiv. Angus und Young (1972) nehmen nach Untersuchungen bei Shorthorns einen autosomal dominanten Erbgang mit unvollständiger Penetranz an. Nach Untersuchungen von Gilman und Stringham (1953) trat bei 1,06% der weiblichen und bei 0,51% der männlichen Kälber ein Nabelbruch auf. Dirksen und Hofmann (1974) fanden bei 3,9% von insgesamt 2926 Kälbern im Alter von 5 Tagen bis 3 Wochen einen Nabelbruch.

Ernst und Zhigachev (1981) stellten bei einer Untersuchung von 2208 Kälbern der Rasse russische Schwarzbunte fest, daß etwa 50% einen Nabelbruch hatten. Diese Kälber stammten von einer kleinen Anzahl von Bullen ab. Eine Pedigree-Analyse ergab, daß dieser Defekt auf einen einfach rezessiven Erbgang zurückzuführen ist.

Zhigachev (1983) berichtet von einer Untersuchung, bei der russische schwarzbunte Kühe, die aus einer Herde stammten, in der Nabelbrüche beobachtet wurden, mit einem russischen schwarzbunten Bullen, einem Holstein-Friesian Bullen und einem Kholmoger Bullen angepaart wurden. Alle drei waren als Anlageträger bekannt. Von den 30, 22 und 26 Nachkommen dieser Vätertiere hatten 43,3%, 18,0% und 0% einen Nabelbruch.

Für die in neuerer Zeit festgestellte Zunahme des Defektes wird eine Verengung der Blutführung durch die künstliche Besamung und die Immigration von US-Zuchttieren verantwortlich gemacht. In der Rasse Holstein-Friesian besteht ein höheres Risiko für das Auftreten von Nabelbrüchen als in anderen Rassen (Hayes, 1974; Surborg, 1978; Dietz, 1980; Hofmann, 1983).

Tabelle 17: Erbgang der *Hernia umbilicalis* (Brem et al., 1985)

Rasse	Vorgeschlagener Erbgang	Autoren
Holstein-Friesian (3 Bullen)	gonosomal dominant	Warren und Atkeson, 1931
Friesian und Ayrshire	Komplex rezessiver Gene	Wright, 1951
Holstein-Friesian (7 Bullen)	autosomal rezessiv (monogen oder polygen)	Gilman und Stringam, 1953
	einfach autosomal rezessiv	Lauvergne, 1968
Deutsches Fleckvieh	polygen	Rieck und Finger, 1968
Shorthorn	autosomal dominant	Angus und Joung, 1972
Schwarzbunte Holländer	einfach autosomal rezessiv	Labik et al., 1977
Russian Black Pied	einfach rezessiv	Ernst und Zhigachev, 1981

In einer Reihe von genetischen Analysen wurde die endogene Kausalität von Nabelbrüchen nachgewiesen. Tabelle 17 gibt einige Hypothesen der Vererbung wieder. Der Übergang vom monogen dominanten Erbgang zur Polygenie überwiegend rezessiv und hypostatisch wirkender Gene wird als ein Ergebnis der Selektion gegen die stark ausgeprägten Formen bezeichnet. (Wiesner und Willer, 1981).

Ganz (1967) konnte bei einer Untersuchung exogener teratogener Faktoren in Hessen keinen signifikanten Einfluß von Umweltverhältnissen (Fütterung, Standort, medikamentelle Behandlung u.ä.) auf das Auftreten von

Nabelbrüchen feststellen. Der Geburtsmonat hat keinen signifikanten Einfluß (Surborg, 1976) aber das Abkalbealter wirkte sich dahingehend aus, daß Kälber aus Kalbinnen in deutlich geringerem Umfang mit Nabelbrüchen behaftet waren, als Kälber aus älteren Kühen (Stegenga, 1970).

In mehreren Untersuchungen wurde ein vermehrtes Auftreten von Nabelbrüchen bei weiblichen Tieren festgestellt (Hayes, 1974; Gilman und Stringam, 1953; Rieck und Finger, 1973), während Warren und Atkeson (1931) noch von einem überwiegend das männliche Geschlecht betreffenden Defekt sprachen.

2.3.2.9 Herz

Mißbildungen des Herzens und der Kreislauforgane werden nur in den seltensten Fällen aufgedeckt. Dirksen und Hofmann (1974) stellten bei 0,7% von 2926 Kälbern im Alter von 5 Tagen bis 3 Wochen einen Herzfehler fest.

Im Jahresbericht 1979/80 des Institutes für Zuchthygiene und veterinärmedizinische Genetik der Justus-Liebig-Universität Gießen wird von 23 Herzmißbildungen berichtet, das sind 0,13% der zur Untersuchung gelangten Kälber.

Bei der Auswertung von Sektionsprotokollen durch Hahndorfer (1967) sind bei 25% der an Organkrankheiten verendeten Kälber, Mißbildungen als Todesursache registriert worden. Dabei handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle um Herzmißbildungen.

- Ductus arteriosus Botalli

Der Ductus arteriosus Botalli ist die embryonale Verbindung der Aorta pulmonalis mit der Aorta. 8 Tage nach der Geburt schließt sich der Ductus arteriosus Botalli und der vor der Geburt weitgehend angelegte Lungenkreislauf wird völlig von dem Körperkreislauf getrennt (Michel, 1972). Der Ductus arteriosus Botalli kann für sich oder in Gemeinschaft mit Herzmißbildungen bestehen und zu Zirkulationsstörungen führen (Dahme, 1978). Im Untersuchungsmaterial 1979/80 des Institutes für Zuchtshygiene und veterinärmedizinische Genetik der Justus-Liebig-Universität Gießen wurden 4 (N = 759) derartige Anomalien gefunden.

2.3.2.10 Wachstumsstörungen

- Anasarka

Der allgemeine Hydrops (Wassersucht) führt infolge von Kreislaufstörungen der Frucht zu einer beträchtlichen Umfangsvermehrung der Feten und zu monströsen Kälbern (Wasserkälber, Mond- oder Speckkälber). In den meisten Fällen ist Haut und das Unterhautzellgewebe in so hohem Grade serös infiltriert, daß die Frucht eine unförmige, teigig anzufühlende Masse darstellt, aus der die Extremitäten als kleine Stümpfe hervorragen, und in welchen der relativ kleine Kopf so von wulstigen Schwellungen umfaßt wird, daß Augen und Ohren fast ganz verdeckt sind. Die Oberfläche der Frucht ist je nach dem Alter schlüpfrig weich oder mit spärlichen Haaren bedeckt. Diese Früchte werden in der Regel nicht ausgetragen, sondern meist zu früh geboren (Tillmann, 1978). Bei Kälbern handelt es sich beim Hautödem um eine mit Chondrodystrophie (Bulldogkälber) verbundene Erbkrankheit (Weiß, 1978). Unter Wassersucht hat Enzler (1958) Anasarka, fetale Ascites und Hydrocephalus zusammengefaßt (Tabelle 18).

Tabelle 18: Anasarka bei Kälbern

Autor	aufgetretene Fälle von Anasarka	Art und Umfang der Stichprobe
Dreyer, 1965	1	4781 Geburten
Friedli, 1967	7	1032 tierärztlich geleitete Geburten
Sloss, 1970	2	ca. 2500 " " "
Enzler, 1958	54 Wassersucht des Foetus	3821 Klinikgeburten (Bern)
Wither, 1952	11	9372 Geburten

- Ascites congenitus

Hierbei befindet sich in der Bauchhöhle, bisweilen gleichzeitig in der Brusthöhle, eine abnorm große Ansammlung seröser Flüssigkeit (Tillmann, 1978). Im Gegensatz zu den mit allgemeiner Wassersucht (Anasarka) behafteten Feten werden die an Ascites allein leidenden meist ausgetragen (Tillmann, 1978). Friedli (1967) beobachtete 3 Fälle von Ascites, wobei 2 eine Geburtsbehinderung darstellten. Bei Sloss (1970) waren es sogar 13 Fälle.

- Struma parenchymatosa

Nicht entzündliche, makroskopische oder palpatorisch wahrnehmbare Umfangsvermehrungen von Schilddrüsengewebe werden als Struma bezeichnet (Dahme, 1978). Funktionell lassen sich nach Dahme (1978) die hyperthyreote Struma (Anpassungsbild an einen extremen Jodmangel, d.h. funktionelle Gewebshyperplasie) und die euthyreote Struma - durch die funktionelle Gewebshyperplasie (Struma parenchymatosa) wird der Hormonbedarf gerade gedeckt - unterscheiden.

Unter Berücksichtigung geographischer Gesichtspunkte spricht man von endemischer Struma (Jodmangelmilieu, Gebirgsgegend etc.) und sporadischer Struma.

Nach Dahme (1978) kommen vor allem exogene Faktoren als Ursache der Struma in Frage. An erster Stelle ist hier der alimentäre Jodmangel zu nennen. Rüben- und Kohlspezies sowie Hülsenfrüchte sind bei einseitiger Fütterung antithyreoidale Komponenten. Thioharnstoff, manche Sulfonamide, Rhodanverbindungen, Paraaminosalizyl und Kobaltchlorid wirken thyreostatisch und damit strumafördernd. Die Struma parenchymatosa ist die morphologische Beschreibung einer Schilddrüsenveränderung, die vor allem bei einer hyperthyreoten oder euthyreoten Struma beobachtet wird. Tillmann (1978) schreibt, daß auch Rinderfeten bereits an Schilddrüsenvergrößerung leiden können, die in ausgeprägten Fällen ein Geburtshindernis darstellen.

3 Material und Methode

3.1 Material

Die Daten dieser Arbeit wurden im Rahmen einer Felduntersuchung von März 82 bis Mitte März 1983 in 172 Milchviehbetrieben im Raum Mindelheim erhoben. Diese 172 Betriebe gehören zum Einzugsbereich der Besamungsstation Greifenberg und werden von einem Besamungstechniker betreut. In den einzelnen Ortschaften wurden möglichst alle landwirtschaftlichen Betriebe in diese Untersuchung miteinbezogen.

Von den 172 Betrieben waren

- 62 (36%) Herdbuchbetriebe
- 84 (49%) Milchleistungsbetriebe
- 26 (15%) Landeszuchtbetriebe

Erfaßt wurden alle Kälber, einschließlich der Fehl- und Frühgeburten, die vom 1.3.82 bis zum 28.2.83 in diesen Betrieben geboren wurden. Insgesamt konnten die Daten von 5014 Kälbern ausgewertet werden. Im Durchschnitt sind das 29 Kälber pro Betrieb.

Die Mehrzahl der Betriebe (64%) hatten im Untersuchungsjahr zwischen 20 bis 40 Kälber. Die Verteilung der Betriebe nach Zahl der angefallenen Kälber ist in Tabelle 19 zusammengestellt.

Tabelle 19: Verteilung Betriebe nach Kälberanzahl

Anzahl geborener Kälber	Anzahl Betriebe	
	abs.	%
bis 10	2	1,7
11 bis 20	30	17,4
21 bis 30	65	37,8
31 bis 40	45	26,2
41 bis 50	26	15,1
51 bis 59	4	2,3
Summe	172	100%

Bei den untersuchten Betrieben handelte es sich ausschließlich um Grünlandbetriebe. Neben der in diesem Gebiet vorherrschenden Rasse des Deutschen Braunviehs waren auch Fleckvieh- und Schwarzbunttiere sowie verschiedene Kreuzungen dieser Rassen vertreten (Tabelle 20).

Tabelle 20: Rasse der Kälber

Rasse bzw. Kreuzung	Verwendete Abkürzung	Anzahl Kälber	
		abs.	%
Fleckvieh	FV	244	4,9
Fleckvieh x Sonstige Rassen und Kreuzungen	FV x So.	772	15,4
Braunvieh	B	2854	56,9
Braunvieh x Sonstige Rassen und Kreuzungen	B x So.	497	9,9
Schwarzbunt	SB	384	6,9
Schwarzbunt x Sonstige Rassen und Kreuzungen	SB x So.	122	2,4
Sonstige Kreuzungen und Rassen	Sonstige	177	3,5
Summe		5014	100%

Bei den Vatertieren sind die Rassen Braunvieh bzw. Brown-Swiss, Fleckvieh und Schwarzbunt mit 67, 21 und 9% vertreten. Rotbunte und Jersey waren mit 8 bzw. 5 Nachkommen vertreten (Tabelle 21).

Bei den Rassen Braunvieh, Fleckvieh und Schwarzbunte waren 143, 57 bzw. 32 Väter eingesetzt worden. Etwa 40% aller Väter haben nur einen Nachkommen. Die Mehrzahl der Kälber stammt von 10 - 20% der eingesetzten Väter ab.

Tabelle 21: Verteilung der Kälber nach der Rassezugehörigkeit ihrer Vätertiere

Rasse der Vätertiere	Anzahl der Kälber	
	abs.	%
Rasse unbekannt	103	2,1
Fleckvieh	1075	21,4
Braunvieh	3352	66,9
Schwarzbunt	471	9,4
Rotbunt	8	0,2
Jersey	5	0,1
Summe	5014	100,0%

Hinsichtlich des Reifegrades der Früchte wurde zwischen Fehlgeburten, Frühgeburten und reifen Früchten unterschieden. Fehlgeburten sind unreife, nicht lebensfähige Früchte, die nach einer Trächtigkeitsdauer von mindestens 46 Tagen und höchstens 196 Tagen geboren bzw. abortiert wurden.

Im vorliegenden Datenmaterial wurde die Geburt einer nicht ausgereiften, aber lebensfähigen Frucht als Frühgeburt bezeichnet, wenn die Trächtigkeitsdauer zwischen 197 Tagen und 270 lag. Kälber, die mit einem Gestationsalter von über 270 Tagen geboren wurden, wurden als reife Kälber definiert. 197 (3,9%) der ausgewerteten Kälber und Feten konnten keinem Reifegrad zugeordnet werden, da die Trächtigkeitsdauer nicht bekannt war. Von den 4817 Kälbern und Feten mit bekannter Trächtigkeitsdauer waren 0,8% Fehlgeburten, 2,6% Frühgeburten und 96,6% reife Kälber (Tabelle 22).

Tabelle 22: Reifegrad der Kälber

Rasse	Reifegrad unbekannt	Fehl- geburt		Früh- geburt		reife Kälber		Fehlgeburt Frühgeburt reife Kälber abs.
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	
FV	4	0	0	4	1,7	236	98,3	240
FV x So.	17	4	0,5	19	2,5	732	97,0	755
B	67	23	0,8	62	2,2	2702	97,0	2787
B x So.	15	5	1,0	10	2,1	467	96,9	482
SB	39	4	1,3	17	5,5	288	93,2	309
SB x So.	7	2	1,7	6	5,2	107	93,0	115
Sonstige	48	0	0,0	8	6,2	121	93,8	129
Summe		38	0,8	126	2,6	4653	96,6	4817

Bezogen auf alle 5014 untersuchten Kälber waren

- 94,11% (n = 4719) Einlingskälber
- 5,82% (n = 292) Zwillingskälber
- 0,06% (n = 3) Drillingskälber.

Von den 4866 erfaßten Geburten waren 97% Einlingsgeburten und 3% Mehrlingsgeburten. Das Verhältnis Einlingskälber zu Zwillingskälber mit bekannter Trächtigkeitsdauer innerhalb der einzelnen Rassen geht aus Tabelle 23 hervor. Wie sich die Einlingskälber bzw. Zwillingskälber der einzelnen Rassen auf die Reifegradgruppen verteilen, ergibt sich aus Tabelle 24.

Tabelle 23: Einlingskälber und Zwillingskälber mit bekannter Trächtigkeitsdauer nach Rassen

Rasse	Einlinge		Zwillinge	
FV	230	95,8%	10	4,2%
FV x So.	704	93,6%	48	6,4%
B	2620	94,0%	167	6,0%
B x So.	464	96,3%	18	3,7%
SB	288	93,2%	21	6,8%
SB x So.	105	91,3%	10	8,7%
Sonstige	122	94,6%	7	5,4%
Summe	4533	94,2%	281	5,8%

Tabelle 24: Einlings- und Zwillingskälber nach Rasse und Reifegrad

Rasse	Einlingskälber mit bekannter Trächtigkeit			Zwillingskälber		
	Fehl-	Früh-	reife	Fehl-	Früh-	reife
	gebur-	gebur-	Kälber	gebur-	gebur-	Kälber
	ten	ten		ten	ten	
	%	%	%	%	%	%
FV	0,0	0,9	99,1	0,0	26,0	80,0
FV x So.	0,6	2,1	97,3	0,0	8,4	91,7
B	0,6	1,8	97,6	3,6	9,5	86,8
B x So.	0,6	2,2	97,2	11,1	0,0	88,9
SB	0,7	4,9	94,4	9,5	14,3	76,2
SB x So.	1,9	5,7	92,4	0,0	0,0	100
Sonstige	0,0	4,9	95,1	0,0	28,6	71,4
Summe	0,6	2,2	97,2	3,6	9,6	86,8

Bei 98,4% der untersuchten Kälber und Feten konnte das Geschlecht erfaßt werden. Die Verteilung männlich zu weiblich war 51,6% zu 48,4%. Bei 87 männlichen und 107 weiblichen Kälbern war der Reifegrad unbekannt. Das Geschlechtsverhältnis der Früchte mit bekannter Trächtigkeitsdauer innerhalb der einzelnen Rassen geht aus Tabelle 25 hervor. Die Verteilung der männlichen und weiblichen Kälber nach Rasse und Reifegrad ergibt sich aus Tabelle 26.

21,2% der 146 Zwillingspaare waren gleichgeschlechtlich männlich, 26,7% gleichgeschlechtlich weiblich und 45,9% verschiedengeschlechtlich. Bei 6,2% der Zwillingspaare konnte von einem oder beiden Kälbern bzw. Feten das Geschlecht nicht erhoben werden.

Die Begriffe Parität, Geburtenrang und Geburtenordnung besagen, um die wievielte Abkalbung des Muttertieres es sich handelt. Von den 4866 Geburten konnte in 93 Fällen keine Angaben zur Parität gemacht werden. Es handelt sich dabei meist um Muttertiere, die erst kurz vor der Geburt zugekauft worden waren. Bei der Einteilung der Parität wurden die ersten 5 Abkalbungen einzeln dargestellt. Die sechste und späteren Abkalbungen wurden zu einer Gruppe zusammengefaßt. Die Verteilung der Parität im Untersuchungsmaterial geht aus Tabelle 27 hervor.

Tabelle 25: Geschlechtsverhältnis der Früchte mit bekannter Trächtigkeitsdauer innerhalb der einzelnen Rassen

Rasse	männlich		weiblich	
	abs.	%	abs.	%
FV	113	47,3	126	52,7
FV x So.	405	54,4	340	45,6
B	1422	52,0	1312	48,0
B x So.	249	52,5	225	47,5
SB	150	49,0	156	51,0
SB x So.	51	45,1	62	54,9
Sonstige	70	55,1	57	44,9
Summe	2460	51,9	2278	48,1

Tabelle 26: Reifegrad, nach Geschlecht und Rasse bei den Früchten mit bekannter Trächtigkeitsdauer

Rasse	Fehlgeburt (%)		Frühgeburt (%)		reife Kälber (%)	
	m	w	m	w	m	w
FV	0,0	0,0	2,7	0,8	97,3	99,2
FV x So.	0,2	0,0	2,7	1,4	97,1	98,6
B	0,07	0,0	2,1	0,9	97,8	99,1
B x So.	0,8	1,8	1,6	0,9	97,6	97,3
SB	2,0	0,0	5,3	4,5	92,7	95,5
SB x So.	2,0	0,0	2,0	8,1	96,0	91,9
Sonstige	0,0	0,0	5,7	7,0	94,3	93,0
Summe	0,3	0,2	2,5	1,6	97,2	98,2

m = männlich; w = weiblich

Hinsichtlich der jahreszeitlichen Verteilung der geborenen Kälber ist keine ungleiche Verteilung über die Saison zu erkennen (Tabelle 28). Die Monate September, November und Dezember liegen jedoch geringfügig über dem erwarteten Durchschnittswert von 8,75%.

Für die reinrassigen Braunviehkälber wurde der Brown-Swiss-Genanteil (Tabelle 29) errechnet aus dem des Vaters und Großvaters mütterlicherseits errechnet, sofern es sich bei den Vätern um Besamungsbullen handelte. Da der BS-Genanteil nicht erfaßt wurde, wurde er gleich dem halben BS-Genanteil ihrer Väter gleichgesetzt. Bei der Festsetzung der Klassen für die BS-Genanteile wurde der speziellen Situation der bayerischen Braunviehzucht Rechnung getragen. Da in dieser Population keine ausschließliche Verdrängungskreuzung mit reinrassigen BS-Tieren durchgeführt wurde, ergibt sich nicht die erwartete Verteilung der Genanteilsklassen (50%, 75%, 87,5%), sondern eine Häufung der Tiere, die einen BS-Genanteil zwischen 50 und 75% haben. Um eine zu starke Verschiebung in der Genanteilsklassenhäufigkeit zu vermeiden, wurde der entsprechende Bereich weiter unterteilt (Tabelle 29, 64 und 69).

Tabelle 27: Verteilung der Geburten hinsichtlich der Parität
aufgeschlüsselt nach Rassen

Rasse	Abkalbung							
	1. Kalb		2. Kalb		3. Kalb		4. Kalb	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	56	23,6	66	27,9	45	19,0	29	12,2
FV x So.	128	17,6	162	22,3	118	16,2	98	13,5
B	779	28,6	577	21,2	430	15,8	341	12,5
B x So.	140	29,2	92	19,2	85	17,7	50	10,4
SB	120	36,1	72	21,7	45	13,6	39	11,8
SB x So.	46	40,4	29	25,4	10	8,8	12	10,5
Sonstige	69	42,2	29	17,8	18	11,1	14	8,6

Summe	1337	28,0	1027	21,5	751	25,7	583	12,2
-------	------	------	------	------	-----	------	-----	------

Rasse	Abkalbung					
	5. Kalb		6. Kalb und mehr		gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	22	9,3	19	8,0	237	100
FV x So.	91	12,5	130	17,9	727	100
B	241	8,9	353	13,0	2721	100
B x So.	51	10,6	62	12,9	480	100
SB	29	8,7	27	8,1	332	100
SB x So.	6	5,3	11	9,7	114	100
Sonstige	13	8,0	20	12,3	163	100

Summe	453	9,5	622	13,0	4773	100
-------	-----	-----	-----	------	------	-----

Tabelle 28: Jahreszeitliche Verteilung der neugeborenen Kälber

Monat	Anzahl der Kälber	
	abs.	%
Januar	414	8,3
Februar	422	8,4
März	398	7,9
April	425	8,5
Mai	349	7,0
Juni	372	7,4
Juli	408	8,1
August	389	7,8
September	502	10,0
Oktober	414	8,3
November	457	9,1
Dezember	461	9,2
Summe	5014	100%

Tabelle 29: Verteilung der Braunviehkälber nach dem Brown-Swiss-Genanteil

BS-Genanteil	Anzahl der Kälber	
	abs.	%
unbekannt	859	30,1
< 50%	414	14,5
50%	366	12,8
51% - 60%	611	21,4
61% - 63%	380	13,3
> 63%	224	7,9
Summe	2854	100

Bei der Klasse <50% BS-Genanteil lag der Schwerpunkt bei 37,5% und 43,8%. In der Klasse 51 bis 60% waren hauptsächlich Kälber mit einem BS-Genanteil von 53,1 und 56,3% vertreten. Bei den Klassen 61 bis 63% und >63% lagen die Schwerpunkte bei 62,5 und 68,7%.

War der Vater bzw. Großvater kein Besamungstier, so wurden diese Kälber unter der Rubrik unbekannt eingeordnet, da von diesen Vätern bzw. Großvätern keine genauen Angaben hinsichtlich des Brown-Swiss-Genanteiles vorhanden waren. Das gleiche gilt für die Muttertiere, (Tabelle 30) soweit der Vater kein Besamungstier war.

Tabelle 30: Brown-Swiss-Genanteile der Braunvieh-Muttertiere

BS-Genanteil	Anzahl der Muttertiere	
	abs.	%
unbekannt	762	26,7
< 30%	758	26,6
30% - 49,9%	743	26,0
> 49,9%	591	20,7
Summe	2854	100%

3.2 Methode

3.2.1 Durchführung der Datenerfassung

Die 172 Milchviehbetriebe wurden in regelmäßigen Abständen von 3 - 4 Wochen besucht. Alle in der Zeit zwischen zwei Besuchen neugeborenen Kälber wurden erfaßt. Von den bereits früher registrierten Kälbern wurden den inzwischen eingetretene Krankheits- oder Todesfälle nachgetragen.

Perinatale Todesfälle und postnatale Todesfälle, bei denen die Todesursache unbekannt war, sowie mißgebildete Kälber wurden noch am selben Tag über den Besamungstechniker gemeldet. In diesen Fällen wurden die Betriebe noch am selben Tag angefahren, um diese Tiere, soweit keine eindeutige Todesursache festzustellen war, zur Sektion an das Institut für Tierpathologie der Universität München zu überstellen.

Für die Datenerfassung wurden zwei Erhebungsbögen verwendet, der Erhebungsbogen Kalb-Betrieb und der Erhebungsbogen Kalb. Der Erhebungsbogen Kalb-Betrieb, bei dem es sich um einen als Fragebogen aufgearbeiteten Teil des Erhebungsbogen Kalb handelte, lag dem Landwirt als Merkhilfe für die Registrierung des Geburtsablaufes und die postnatale Entwicklung des Kalbes vor. Die notierten Daten wurden bei der routinemäßigen Untersuchung in den Erhebungsbogen Kalb übertragen. Die Erhebungsbögen Kalb, die für alle neugeborenen Kälber angelegt und in einem Schnellhefter betriebsweise abgelegt wurden, ermöglichten die Nachtragung späterer Erkrankungen und Todesfälle.

Die Daten über Abstammung des Kalbes und des Muttertieres wurden bei Landeszuchtbetrieben aus dem Besamungsbuch und bei Milchleistungsbetrieben und Herbuchbetrieben aus Besamungsbuch und Zuchtbuch entnommen.

3.2.2 Erhobene Daten

Tag der Erfassung, Adresse des Betriebes, das Geburtsdatum und das Geschlecht des Kalbes und ob es lebend oder tot geboren wurde oder ob es sich um eine abortierte Frucht handelte, wurden festgehalten und bildeten die Stammdaten. Bei den lebenden Kälbern wurde die Kopf- und Beckenbreite mit einer Schublehre, der Brust- und Carpalgelenksumfang mit einem Meßband gemessen. Am Kopf wurde der Abstand zwischen den Cristae frontales externae und am Becken der Abstand der Tubera coxae

gemessen. Zur Messung des Brustumfages wurde das Maßband unmittelbar hinter den Vorderextremitäten angelegt. Die Messung des Carpalgelenkumfanges erfolgte bei belasteter Extremität.

Von den Eltern und mütterlichen Großeltern wurden Herdbuch- bzw. Ohrmarkennummern registriert, bei den Müttern, Großmüttern, Natursprungbullen und außerbayerischen Besamungsbullen wurde zusätzlich noch die Rasse erhoben. Bei Besamungsbullen wurden die Rasse bzw. die Genanteile anhand der EDV-Unterlagen der Besamungsstation zugeordnet.

Folgender Rasseschlüssel fand Verwendung:

- 1 = Fleckvieh (FV)
- 2 = Braunvieh (B)
- 3 = Brown-Swiss (BS)
- 4 = Murnau-Werdenfelser (M)
- 5 = Schwarzbunt (SB)
- 6 = Holstein Friesian (HF)
- 7 = Rotbunt (RB)
- 8 = Rotvieh (R) (Angler und Rote Dänen)
- 9 = Jersey (J)

Von den Müttern der Kälber, bei denen Körpermaße erhoben wurden, wurden die Widerristhöhe und die Hüftbreite mit einem Stockmaß gemessen. Soweit vorhanden, wurde auch das Geburtsdatum der Mutter, die Anzahl der bisherigen Kalbungen, das Geburtsdatum des vorherigen Kalbes, das Datum der letzten Besamung und die Trockenperiode in Wochen erfaßt. Das Alter des Muttertieres, die Trächtigkeitsdauer und die Günstzeit wurden aus diesen Daten errechnet.

Der Allgemeinzustand des Kalbes am Tag der Untersuchung wurde aufgrund von Körperhaltung, Verhalten und Ernährungszustand beurteilt und festgehalten. Hinsichtlich der Haltung wurde zwischen der eines gesunden, kranken oder mißgebildeten (vor allem bei Veränderungen der Vorder- bzw. Hinterextremitäten) Kalbes unterschieden. Beim Verhalten wurde geprüft, ob eine Übererregbarkeit bzw. Depression, Apathie oder Somnolenz vorlag, oder ob sich das Tier auffällig ruhig (satte Kälber), bzw. auffällig lebhaft (hungrige Kälber) verhielt. Der Ernährungszustand wurde klassifiziert als gut, zufriedenstellend, mäßig oder

schlecht. Innerhalb der ersten vier Lebenstage wurde keine Beurteilung des Ernährungszustandes vorgenommen.

Des weiteren wurde die Vitalität der Kälber, die Zeitspanne von der Geburt bis zum ersten selbständigen Stehen und die Fälle von Fruchtwasseraspiration erfaßt. Die Beurteilung der Vitalität nahm der Landwirt unmittelbar nach der Geburt vor (lebensfrisch, schwach, matt, stark verminderte oder fehlende Lebenszeichen). Bei verminderter Vitalität p.p. bzw. Fruchtwasseraspiration wurden eventuell eingeleitete Gegenmaßnahmen registriert. Bei verminderter Vitalität kamen Wiederbelebungsversuche, Duschen mit warmen bzw. kaltem Wasser, Hochhalten an den Hinterextremitäten, Behandlungen mit Atemstimulantien und Infusionen, und bei Fruchtwasseraspiration Hochhalten der Frucht an den Hinterextremitäten, Schleudern des Kalbes, Absaugen des Schleimes oder prophylaktische Antibiotikaversorgung in Frage.

In der Kategorie Nahrungsaufnahme wurde der Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme, der Saugreflex, die Anzahl der zur gleichen Zeit getränkten Kälber und die Art der Reinigung der Liegeplätze bzw. Kälberboxen erfaßt. Bei der ersten Nahrungsaufnahme wurden Menge und Art des Gemelkes (Erstgemelk, späteres Gemelk oder tiefgefrorenes Erstgemelk vom Muttertier oder einer Amme) erfaßt.

Beim Saugreflex wurde festgehalten, ob das Kalb gut, schlecht oder gar nicht trank und wie lange ein reduzierter oder fehlender Saugreflex gegeben war. Bei der Reinigung der Liegeflächen bzw. Boxen wurde zwischen grob-mechanischer, nasser und nasser Reinigung mit anschließender Desinfektion unterschieden.

Die Angaben über die Krankheiten der Kälber stützten sich auf die Diagnose der behandelnden Tierärzte, eigene Untersuchungen und Mitteilungen von Landwirten. Außer der Art der Erkrankung wurde auch der Beginn, die Dauer und der Verlauf festgehalten. Bei der Nabelentzündung wurde soweit als möglich zwischen Omphalitis, Omphalophlebitis und Omphalourachitis bzw. -arteritis unterschieden.

Bei Diarrhoe und Erkrankungen der Atmungsorgane wurde vermerkt, ob und wie oft tierärztlich behandelt wurde. Außerdem wurde den diätetischen Maßnahmen (Reduzierung der Milchmenge pro Mahlzeit und der Umstellung auf Milchersatz) besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bezüglich des Milchersatzes wurde vermerkt, ob es ein ausgewogener Milchersatz mit

oder ohne Antibiotika, ein handelsüblicher Diätmilchaustauscher, ein unzureichender Milchersatz, wie z.B. Tee oder Tee mit Süßstoff oder eine Diät unbekannter Zusammensetzung war.

Alle äußerlich wahrnehmbaren oder bei der Sektion festgestellten angeborenen Mißbildungen wurden erfaßt. Bei *Hernia umbilicalis*, offener Nabelpforte, Sehnenstelzfuß vorne und Veränderungen an den Hinterextremitäten wurden außer der reinen Feststellung auch Angaben über den Grad und die Form der Veränderung gemacht. Die Diagnose *Hernia umbilicalis* und offene Nabelpforte stützte sich immer auf einen palpatorischen Befund. Durch das Betasten der Nabelgegend jeden Kalbes wurde geprüft, ob die Bauchdecke geschlossen war, oder ob ein Nabelring mit oder ohne Bruchsack und Bruchinhalt palpierbar war. Je nach Befund wurde eine *Hernia umbilicalis* oder ein offen gebliebener Nabelring diagnostiziert. In beiden Fällen wurde die Breite der Öffnung mit der Anzahl Finger geschätzt, die man in diese Öffnung legen konnte. Bei einer *Hernia umbilicalis* wurde eine Reposition des Bruchinhaltes versucht.

Beim Sehnenstelzfuß wurde zunächst festgehalten, ob die Veränderungen an einer oder an beiden Vorderextremitäten auftraten und ob das Fessel- bzw. Carpalgelenk oder beide betroffen waren. Bei der Beurteilung der Veränderung wurde das Schema von Kreppel (1981) angewandt. Ein Sehnenstelzfuß ersten Grades war dann gegeben, wenn ein oder beide Gelenke leicht gebeugt waren, das Tier aber noch auf der Sohlenfläche fußte. Beim 2. Grad war die Beugung deutlicher und die Tiere fußten nur noch auf der Klauenspitze. Fußten die Kälber auf dem Fessel- bzw. Carpalgelenk, lag ein Sehnenstelzfuß dritten Grades vor.

Bei den Hinterextremitäten wurde die Winkelung der Gelenke beurteilt. Unterschieden wurde zwischen einer geringgradigen, deutlichen und sehr deutlichen Steilstellung der Hinterextremität. Ferner wurden Faß- oder O-Beinigkeits und vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk erfaßt. Die Faßbeinigkeits wurde eingeteilt in geringgradig, deutlich und sehr deutlich. Die vermehrte Beweglichkeit trat nur an einer Extremität insbesondere bei Belastung dieser Extremität auf. Von hinten betrachtet ähnelt die vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk einer einseitigen O-Beinigkeits mit sehr deutlicher Steilstellung dieser Extremität. Bei Belastung schnappt die Extremität nach außen und vorne oder nach innen und vorne. Wegen des Erscheinungsbildes und des Bewegungsablaufes wurde die Anomalie auch als Außen- bzw. Innenrotation bezeichnet.

Bei den prophylaktischen Maßnahmen zur Krankheitsverhütung bei Neugeborenen wurden zwischen der Muttertier-Vaccination, Neugeborenenimpfung, Schluckimpfung und dem Vitaminstoß nach der Geburt unterschieden. Bei der Schluckimpfung wurde zusätzlich die Anzahl der Tage registriert, über die sie gegeben wurde.

Bei den peripartalen Erkrankungen des Muttertieres wurde zwischen den Geburtsverletzungen einerseits und Festliegen, Euterentzündung oder Stoffwechselstörung andererseits unterschieden. Ferner wurde erfaßt, ob das Muttertier während der Geburt verendete oder ob es infolge einer Erkrankung abgegangen ist. Bei Festliegen und Euterentzündung wurde noch angegeben, ob die Erkrankung prae-, peri- oder postpartal auftrat und wie oft behandelt wurde.

Die Angaben zum Geburtsverlauf enthielten Daten darüber, ob die Geburt normal in Gang gekommen war oder ob eine Geburtseinleitung vorgenommen wurde. Ferner wurde festgehalten, ob die Geburt unerwartet, unbeobachtet oder unerwartet und unbeobachtet war, oder ob die Geburt durch das Hängenbleiben im Becken unterbrochen wurde. Die Zughilfe wurde nach der Zugkraft und der Art der Zughilfe klassifiziert. Bei der aufgewandten Zugkraft wurde die Abstufung gering, mittel, stark und sehr stark gewählt. Hinsichtlich der Art der Zughilfe wurde zwischen Personen, die Zughilfe leisteten, und mechanischen Hilfsmitteln unterschieden. Mechanische Hilfsmittel sind Geburtshelfer HK und Praktikus, Flaschenzug und Zughebel.

Ferner wurde vermerkt, ob das Muttertier während der Austreibungsphase stand oder lag, ob sich die Frucht in Vorder- bzw. Hinterendlage befand, ob der Landwirt eine fehlerhafte Haltung bzw. Stellung behoben hat oder ob er aufgrund einer Zwillingsgeburt eingreifen mußte. Weiterhin wurde registriert, ob die Allantoisblase im Muttertier geöffnet wurde und wie die Dauer und Stärke der Preßwehen (fehlen, gering, normal, stark oder sehr stark) waren.

In der Auswertung wurde die Zugkraft und die Art der Zughilfe zu einem Faktor zusammengefaßt. Es wurden folgende Klassen gebildet:

1. Geburt ohne jegliche Zughilfe
2. leichte Zughilfe
3. mittlere Zughilfe
4. starke Zughilfe

Welche Stärke der Zugkraft und welche Form der Zughilfe zu einer Klasse zusammengefaßt wurden, geht aus der nachfolgenden Übersicht hervor:

Zughilfe- klassen	Kriterien		
	Zugkraft	Anzahl der Personen	oder Geburts- helfer
leicht	leicht	1	x
		2	
	mittel	1	
mittel	mittel	2	
		3	x
	stark	1	
		2	
	sehr stark	1	
stark	mittel	4	
	stark	3	
		4	x
	sehr stark	2-4	x

Bei tierärztlicher Geburtshilfe wurde der Grund bzw. die Diagnose des Tierarztes erfaßt und ob das Kalb per vias naturales, durch Kaiserschnitt, Fetotomie oder Flankenschnitt nach einer Notschlachtung entwickelt wurde.

Zeitpunkt und Ursache von Todesfällen und der Zustand der totgeborenen Kälber oder abortierten Früchte wurde ebenfalls registriert. Zu den perinatalen Verlusten zählten auch die Kälber, die nach einer unbeobachteten Geburt tot vorgefunden wurden. Bei beobachteter Geburt

wurde festgehalten, ob der Tod vor, während oder nach der Geburt eintrat. Trat der Tod während des ersten Tages ein, wurde das Zeitintervall von der Geburt bis zum Tod registriert.

Bei den postnatalen Verlusten wurde erhoben, wie alt die Tiere wurden, ob sie akut verendeten oder wieviele Krankheitstage vorausgegangen waren. Hinsichtlich des Zustandes der totgeborenen Früchte wurde geprüft, ob bereits Verwesungsprozesse eingesetzt haben oder ob es sich um eine mumifizierte Frucht handelte. Ferner wurden Abweichungen hinsichtlich des Aussehens und des Geruches des Fruchtwassers registriert.

Beim Verbleib des Kalbes wurde unterschieden zwischen:

1. weibliche Kälber, die zur Zucht im eigenen Betrieb aufgestellt wurden,
2. weibliche Kälber, die zur Zucht verkauft wurden,
3. männliche Kälber, die zur Zucht verwendet wurden,
4. Kälber, die zur Weitermast verkauft wurden,
5. Kälber, die als Schlachtkälber verkauft wurden,
6. Kälber, die verendet sind.

Bei den Verlusten wurde zwischen den perinatalen Verlusten, den Verlusten der ersten Lebenswoche, denen der zweiten Lebenswoche und denen vom 15. Lebenstag bis zum 99. Lebenstag unterschieden.

Unter den perinatalen Verlusten wurden die Totgeburten und die Verluste der ersten 24 Lebensstunden zusammengefaßt. Die Verluste der ersten Lebenswoche umfassen die Verluste vom 2. bis zum 7. Lebenstag.

Alle erhobenen Daten wurden codiert und in eine Computerdatei eingegeben. Die Speicherung und Auswertung der Daten erfolgte auf der IBM Großrechenanlage des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten. Für die Auswertung wurde das Programmpaket SAS verwendet.

4. Ergebnisse

4.1 Parameter und Kälberverluste

4.1.1 Trächtigkeitsdauer

4.1.1.1 Verteilung der Fehl- und Frühgeburten und reifen Kälber nach Anzahl der Kälber und Rassen

Hinsichtlich der Trächtigkeitsdauer bzw. dem Gestationsalter der Kälber wurden Fehl- und Frühgeburten und reife Kälber unterschieden. Als Fehlgeburten wurden unreife Früchte mit einem Gestationsalter von 46 bis 196 Tagen geführt, als Frühgeburten unreife Früchte mit einem Gestationsalter von 197 Tagen bis 270 Tagen. Ab einem Gestationsalter von 271 Tagen galten sie als reife Früchte. Von 186 Einlings- und 10 Zwillingskälbern war die Trächtigkeitsdauer nicht bekannt. Sie werden unter der Rubrik "Reifegrad unbekannt" geführt.

Die gesonderte Darstellung der Einlinge und Zwillinge zeigt, daß die Fehl- und Frühgeburtenrate der Zwillinge deutlich über der der Einlinge lag. Von den Einlingen mit bekanntem Reifegrad kamen 0,6% bzw. 2,2% durch eine Fehl- bzw. Frühgeburt zur Welt und 97,2% wurden als reife Früchte nach einer Trächtigkeitsdauer von mindestens 271 Tagen geboren. Bei den Zwillingskälbern waren 3,5% bzw. 9,9% Fehl- bzw. Frühgeburten und nur 86,5% reife Kälber.

Das Verhältnis Einlingskälber zu Zwillingskälber beträgt bei den Fehl- bzw. Frühgeburten und reifen Kälbern 73,7% zu 26,3%, 77,9% zu 22,1% und 94,8% zu 5,2%. Unterscheidet man zwischen Einlingsgeburten und Zwillingsgeburten, so ergibt das für die Fehlgeburten ein Verhältnis von 84,8% zu 15,2%, für die Frühgeburten 87,6% zu 12,4% und für die Geburten von reifen Kälbern ein Verhältnis von 97,3% zu 2,7%.

In punkto Rassenunterschiede kann bei den Zwillingskälbern wegen der geringen Anzahl keine Aussage gemacht werden. Bei den Einlingen waren sie signifikant ($p < 0,05$).

Fehlgeburten wurden beim Fleckvieh und der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen nicht beobachtet. Bei den Fleckviehkreuzungen lagen sie bei 0,6%, bei Braunvieh, Braunviehkreuzungen und Schwarzbunten bei 0,7%. Mehr als doppelt so hoch waren sie mit 1,9% bei den Schwarz-

buntkreuzungen.

Die Frühgeburtenrate lag bei Fleckvieh, Fleckviehkreuzungen, Braunvieh und Braunviehkreuzungen mit 0,9%, 2,1%, 1,8% und 2,2% teilweise unter dem Durchschnitt von 2,2%. Schwarzbunte, Schwarzbuntenkreuzungen und die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen lagen mit 4,9%, 5,7% und 4,9% deutlich über dem Durchschnitt (Tabelle 31).

Tabelle 31: Verteilung der Fehl- und Frühgeburten und reifen Kälber nach Rasse und Anzahl der Kälber

	Reifegrad	Fehlgeburt		Frühgeburt		reife Früchte	
Rasse	unbekannt	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Einlinge							
FV	4	0	-	2	0,9	228	99,1
FV x So.	17	4	0,6	15	2,1	685	97,3
B	61	17	0,6	46	1,8	2557	97,6
B x So.	15	3	0,7	10	2,2	451	97,2
SB	37	2	0,7	14	4,9	272	94,4
SB x So.	7	2	1,9	6	5,7	97	92,4
Sonstige	45	0	-	6	4,9	116	95,1
Summe	186	28	0,6	99	2,2	4406	97,2
Zwillinge							
FV	0	0	-	2	20,0	8	80,0
FV x So.	0	0	-	4	8,3	44	91,7
B	6	6	3,6	16	9,5	146	86,9
B x So.	0	2	11,1	0	-	16	88,9
SB	2	2	9,1	4	18,2	16	72,7
SB x So.	0	0	-	0	-	10	100,0
Sonstige	2	0	-	2	33,3	4	66,7
Summe	10	10	3,5	28	9,9	244	86,5

Die höchste Rate an reifen Kälbern wurde beim Fleckvieh mit 99,1% aller Einlingsgeburten mit bekanntem Reifegrad registriert, gefolgt vom Braunvieh mit 97,6%, Fleckviehkreuzungen 97,3% und Braunviehkreuzungen mit 97,6%. Am niedrigsten war sie bei den Schwarzbuntkreuzungen mit 92,4% und bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 95,1%. Eine zusammenfassende Darstellung gibt die Tabelle 31.

4.1.1.2 Fehlgeburten

Von 38 Feten, die durch eine Fehlgeburt zur Welt kamen wurden alle tot geboren.

4.1.1.3 Frühgeburten

Die Verluste an Einlings- bzw. Zwillingskälbern, die durch eine Frühgeburt zur Welt kamen, lagen bei 63,6% bzw. 66,7%. Bei den Zwillingen entfielen sämtliche Verluste auf den perinatalen Bereich, bei den Einlingen machten die perinatalen Verluste 95,2% der Verluste an Frühgeburten aus. Die starken Unterschiede zwischen den Rassen sind hauptsächlich auf die geringe Anzahl an Frühgeburten innerhalb der einzelnen Rassegruppen zurückzuführen (Tabelle 32).

Tabelle 32: Verluste durch Frühgeburten (Einlinge) nach Rassen und Zeitpunkt des Verendens

Rasse	n		Verluste									
			perinatal		1. Woche		2. Woche		> 2. Woche		Gesamt	
			abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	2	1	50	-	-	-	-	-	-	1	50,0	
FV x So.	15	11	73,4	-	-	-	-	-	-	11	73,4	
B	46	32	69,6	-	-	-	-	-	-	32	69,5	
B x So.	10	7	70,0	1	10,0	-	-	1	10,0	9	90,0	
SB	14	6	42,9	-	-	1	7,1	-	-	7	50,0	
SB x So.	6	1	16,7	-	-	-	-	-	-	1	16,7	
Sonstige	6	2	33,3	-	-	-	-	-	-	2	33,3	
Summe	99	60	60,6	1	1,0	1	1,0	1	1,0	63	63,6	

Das Gestationsalter, ab dem die ersten lebend geborenen Frühgeburten beobachtet wurden, schwankte bei den Einlingskälbern je nach Rasse zwischen 226 und 264 Tagen und bei den Zwillingen zwischen 249 und 270 Tagen (Tabelle 33). Bis auf ein Braunviehkreuzungskalb, das nach einer Trächtigkeitsdauer von 226 Tagen geboren wurde und perinatal verendete, überlebten alle anderen Frühgeburten, die mit dem niedrigsten Gestationsalter lebend geboren wurden.

Tabelle 33: Geringstes Gestationsalter, bei dem die ersten lebend geborenen Frühgeburten auftraten, nach Rassen und Anzahl der Kälber

Rasse	Gestationsalter in Tagen	
	Einlinge	Zwillinge
FV	264	-
FV x So.	253	270
B	240	266
B x So.	226	-
SB	258	264
SB x So.	249	-
Sonstige	257	-

Die perinatalen Verluste der Frühgeburten (Einlinge aller Rassen) sanken mit zunehmender Trächtigkeitsdauer von 100% in der Zeit vom 197. Tag bis 220. Tag auf 88,9%, vom 221. bis 240. Tag auf 66,7%, vom 241. bis 250. Tag auf 47,8%, vom 251. Tag bis 260. Tag und 22,6% > 260. Tag und <271. Tag.

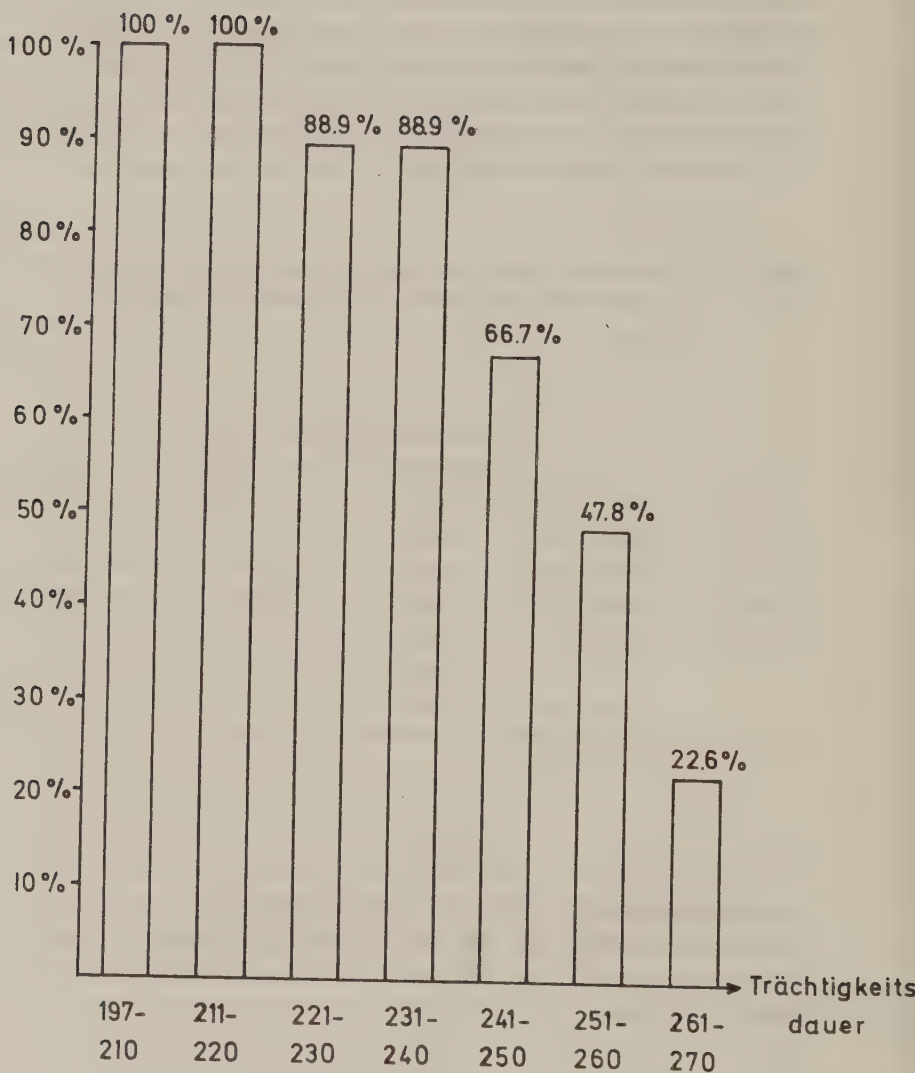


Abbildung 1: Frequenz der perinatalen Verluste bei den Frühgeburten (Einlinge aller erfaßten Rassen) in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer

4.1.1.4 Reife Kälber

4.1.1.4.1 Durchschnittliche Trächtigkeitsdauer der reifen Kälber nach Rassen und Anzahl der Kälber

Die längste durchschnittliche Trächtigkeitsdauer (Einlinge) wurde mit 289,6 Tagen beim Deutschen Braunvieh beobachtet, gefolgt von den Braunviehkreuzungen mit 288,8 Tagen, Fleckviehkreuzungen 287,9 Tagen, sonstigen Rassen und Kreuzungen 287,7 Tagen, Fleckvieh 287,3 Tagen, Schwarzbuntkreuzungen 283,3 Tagen und den Schwarzbunten mit 281,1 Tagen. Bei den Zwillingen hatte das Braunvieh mit 282,8 Tagen ebenfalls die längste Trächtigkeitsdauer und die Schwarzbunten mit 277,3 Tagen die niedrigste. Der Unterschied zwischen den Einlingen und Zwillingen war bei den Braunviehkreuzungen mit 9,2 Tagen am größten, gefolgt vom Fleckvieh mit 7,5 Tagen, sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 6,9 Tagen, Braunvieh mit 6,8 Tagen, Fleckviehkreuzungen mit 6,4 Tagen, Schwarzbuntkreuzungen mit 3,9 Tagen und Schwarzbunten mit 3,8 Tagen (Tabelle 34).

Die Standardabweichung der durchschnittlichen Trächtigkeit schwankte bei Einlingen zwischen 5,5 Tagen beim Fleckvieh und den Schwarzbunten und 6,3 Tagen bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen. Beim Braunvieh betrug sie 5,6 Tage, bei den Braunviehkreuzungen 5,8 Tage, bei den Fleckviehkreuzungen 5,9 Tage und bei den Schwarzbuntkreuzungen 6,0 Tage. Von 3,2 Tagen bei den Schwarzbuntkreuzungen bis 5,9 Tagen bei den Fleckviehkreuzungen reichte der Schwankungsbereich der Standardabweichung bei den Zwillingen.

Die Mediane der einzelnen Rassen unterscheiden sich bei den Einlingen um 0,1 bis 1,3 Tage (FV: 0,3, FV x Son: 0,1, B: 0,4, B x Son: 0,2, SB: 0,1, SB x Son: 1,3 und Son: 0,3) und bei den Zwillingen bis zu 1,8 Tage (FV: 1,8, FV x Son: 0, B: 0,2, B x Son: 0,6, SB: 0,3, SB x Son: 1,4 und Son: 0,8) vom arithmetischen Mittelwert.

Die Modalwerte weichen bei den Einlingen um 0,1 bis 3,3 Tage (FV: 0,3, FV x Son: 0,1, B: 1,4, B x Son: 1,2, SB: 1,1, SB x Son: 3,3, Son: 1,3) und bei den Zwillingen um 0,3 bis 4,6 Tage (FV: 1,8, FV x Son: 4,5, B: 1,2, B x Son: 4,6, SB: 0,3, SB x Son: 3,6, Son: 0,8) vom arithmetischen Mittelwert ab.

Tabelle 34: Durchschnittliche Trächtigkeitsdauer (Mittelwert, Standard- abweichung, Median- und Modalwert) bei den reifen Kälbern nach Rassen und Anzahl der Kälber

Rasse	Einlinge				Zwillinge			
	x	s	MED	MOD	x	s	MED	MOD
FV	287,3	5,5	287	287	279,8	3,9	278	278
FV x So.	287,9	5,9	288	288	281,5	5,9	282	285
B	289,6	5,6	290	291	282,8	4,3	283	284
B x So.	288,8	5,8	289	290	279,6	4,7	279	275
SB	281,1	5,5	281	280	277,3	4,4	277	277
SB x So.	283,3	6,0	282	280	279,4	3,2	278	283
Sonstige	287,7	6,3	288	289	280,8	3,3	280	280

x = Mittelwert; s = Standardabweichung; MED = Median; MOD = Modalwert

4.1.1.4.2 Verluste bei den reifen Kälbern nach Rassen und Anzahl der Kälber

Die Gesamtverluste betrugen bei Einlingen 5,1% und bei Zwillingen 18,9%. Perinatal verendeten 2,4% der Einlinge und 14,3% der Zwillinge, während der ersten Lebenswoche (2. bis 7. Tag) 1,1% bzw. 1,6%, in der zweiten Lebenswoche 0,8% bzw. 1,2% und nach der zweiten Lebenswoche bis einschließlich 99. Lebenstag 0,9% bzw. 1,6%.

Von den 141 perinatal verendeten Einlings- und Zwillingskälbern waren nach Auskunft der Landwirte 72 (51,1%) bereits vor der Geburt tot, 27 (19,1%) bzw. 6 (4,3%) Kälber verendeten während bzw. unmittelbar nach der Geburt. 11 (7,8%) Kälber verendeten innerhalb der ersten 24 Lebensstunden. In 17 Fällen (12,1%) handelte es sich um eine unbeobachtete Geburt mit einem toten Kalb und bei 8 (5,7%) Kälbern konnte keine zuverlässige Aussage erhoben werden.

Bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen wurde mit 2,6% die niedrigsten Gesamtverluste und bei den Fleckviehkreuzungen mit 6,0% die höchsten registriert.

Die Verluste der Fleckviehkreuzungen (6,0%) bzw. der Braunviehkreuzungen (5,8%) lagen über denen der reinrassigen Fleckvieh- (5,2%) bzw. Braunviehkälber (5,1%). Im Gegensatz dazu waren die Verluste bei den Schwarzbuntkreuzungen (3,0%) niedriger als die der reinrassigen Kälber (3,6%) (Tabelle 35).

Eine effektive Aussage über die Rassenunterschiede bei den Verlusten von Zwillingen ist wegen der starken Schwankungen, die in erster Linie auf den geringen Stichprobenumfang zurückzuführen sind, nicht möglich.

Tabelle 35: Verluste an reifen Einlingen nach Rassen und Zeitpunkt des Verendens

Rasse	n		Verluste									
			perinatal		1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
			abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	228	5	2,2	3	1,3	2	0,9	2	0,9	12	5,2	
FVxSon	685	23	3,4	9	1,3	6	0,9	3	0,4	41	6,0	
B	2557	61	2,4	20	0,8	22	0,9	27	1,1	130	5,1	
BxSon	451	11	2,4	8	1,8	3	0,6	4	0,9	26	5,8	
SB	272	4	1,5	4	1,5	1	0,4	1	0,4	10	3,6	
SbxSon	97	1	1,0	1	1,0	0	0,0	1	1,0	3	3,0	
Sonstige	116	1	0,9	2	1,7	0	0,0	0	0,0	3	2,6	
Summe	4406	106	2,4	47	1,1	34	0,8	38	0,9	225	5,1	

Im Durchschnitt verteilten sich die Verluste bei den Einlingen bzw. Zwillingen auf die einzelnen Zeitabschnitte wie folgt: Perinatale Verluste 47,1% (Einlinge) bzw. 76,1% (Zwillinge), Verluste in der ersten Lebenswoche 20,9% bzw. 8,7%, in der zweiten Lebenswoche 15,1% bzw. 6,5% und nach der zweiten Lebenswoche 16,9% bzw. 8,7%. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen waren nicht signifikant (Tabelle 36).

Die Erörterung der perinatalen Verluste in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer ist nur beim Braunvieh umfassend möglich. Fleckvieh- bzw. Braunviehkreuzungen können wegen des geringeren Stichprobenumfanges nur

Tabelle 36: Prozentuale Verteilung der Verluste an reifen Einlingskälbern nach dem Zeitpunkt des Verendens

Rasse	perinatal		1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	5	41,7	3	25,0	2	16,7	2	16,7	12	100
FV x So.	23	56,1	9	22,0	6	14,6	3	7,3	41	100
B	61	46,9	20	15,4	22	16,9	27	20,8	130	100
B x So.	11	42,3	8	30,8	3	11,5	4	15,4	26	100
SB	4	40,0	4	40,0	1	10,0	1	10,0	10	100
SB x So.	1	33,3	1	33,3	0	-	1	33,3	3	100
Sonstige	1	33,3	2	66,7	0	-	0	-	3	100
Summe	106	47,1	47	20,9	34	15,1	38	16,9	225	100

bedingt, andere Rassen und Kreuzungen überhaupt nicht ausgewertet werden.

Beim Braunvieh gehen die perinatalen Verluste an Einlingskälbern von 17,6% bei einer Trächtigkeitsdauer von 270 - 275 Tagen bis auf 1,4% bei 285 - 290 Tagen zurück und steigen dann wieder auf 8,5% bei über 300 Tagen Trächtigkeitsdauer an. Die Braunviehkreuzungen hatten ebenfalls mit 0,7% in der Klasse 285 - 290 Tage die geringsten perinatalen Verluste. Bei den Fleckviehkreuzungen waren sie nach 275 - 280 und 280 - 285 Trächtigkeitstagen mit 1,8% bzw. 1,9% am niedrigsten. Bei einer Trächtigkeitsdauer von 285 - 290 Tagen wurden bei den Fleckviehkreuzungen bereits wieder 3,2% perinatale Verluste festgestellt. Wie beim Braunvieh konnte bei den Kreuzungsgruppen ab dem 285. bzw. 290. Trächtigkeitstag wieder ein Anstieg der perinatalen Verluste verzeichnet werden.

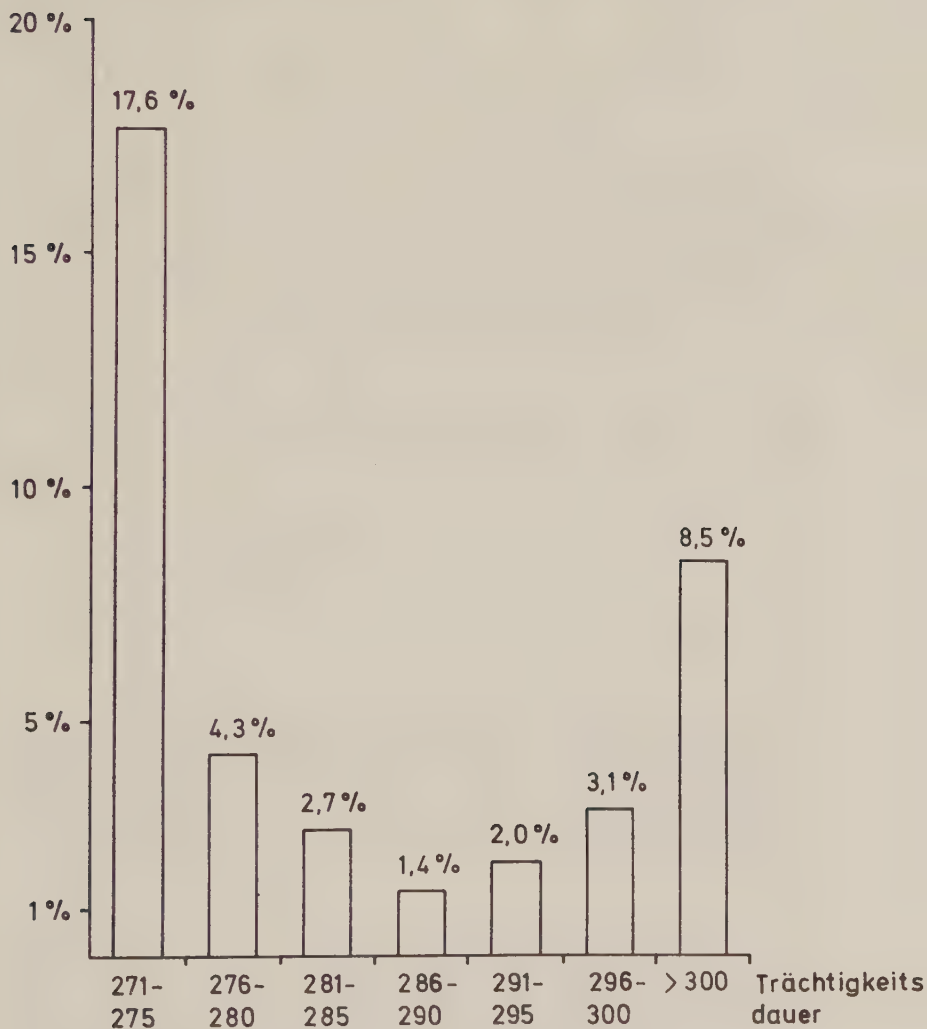


Abbildung 2: Höhe der perinatalen Verluste bei reifen Einlingskälbern in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer beim Deutschen Braunvieh

4.1.2 Geburt (reife Kälber)

4.1.2.1 Zughilfe

4.1.2.1.1 Zughilfeklassen nach Rassen und Anzahl der Kälber

Im Durchschnitt entfielen auf die Zughilfeklassen "ohne Zughilfe", "leichte Zughilfe", "mittlere Zughilfe" und "starke Zughilfe" 43,7%, 38,6%, 10,5% und 7,2% der Einlingsgeburten. Bei den Zwillingen wurden 48,8% ohne Zughilfe und 48% mit leichter Zughilfe geboren, das sind 96,8% der Zwillingskälber. Mit mittlerer bzw. starker Zughilfe wurden nur 7 (2,9%) bzw. 1 (0,4%) Zwillingskalb geboren.

Die größte Spontangeburtensrate bei den Einlingen wurde mit 54,3% bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen registriert und die niedrigste mit 38% bei den Fleckviehkreuzungen.

In der Klasse "leichte Zughilfe" (Einlinge) hatte das Braunvieh mit 41,1% die höchste Rate, d.h. 41,1% der Braunviehkälber (Einlinge) wurden bei leichter Zughilfe geboren. Alle anderen Rassen lagen hier unter dem Durchschnitt 38,6%.

In der Klasse "mittlere Zughilfe" (Einlinge) hatten das Braunvieh und die Schwarzbunten, die mit 9,4% bzw. 9,3% fast gleich lagen, die niedrigste Rate. Die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen (10,3%) lag in etwa im Durchschnitt von 10,5% und das Fleckvieh (12,7%), die Fleckviehkreuzungen (12,3%), die Braunviehkreuzungen (11,5%) und die Schwarzbunten (13,6%) um 2,2%, 1,8%, 1,0% und 3,1% über dem Durchschnitt.

5,2% der Schwarzbunten Einlingskälber und 5,5% der Braunvieh-Einlingskälber wurden unter starker Zughilfe geboren. Damit lagen sie um 2,0% bzw. 1,7% unter dem Durchschnitt von 7,2%. Die Schwarzbuntkreuzungen waren ebenfalls um 1% unter dem Durchschnitt. Das Fleckvieh, Fleckviehkreuzungen und Braunviehkreuzungen hatten bei der starken Zughilfe eine Rate von 13,6%, 11,5% und 8,4%. Bei den Zwillingen gab es zwischen den Rassen sehr starke, zufallsbedingte Schwankungen.

Tabelle 37: Prozentuale Verteilung der Einlingsgeburten auf die Zughilfeklassen nach Rassen

Rasse	Zughilfe							
	ohne		leicht		mittel		stark	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	98	43,0	70	30,7	29	12,7	31	13,6
FV x So.	260	38,0	262	38,3	84	12,3	79	11,5
B	1126	44,0	1050	41,1	241	9,4	140	5,5
B x So.	214	47,5	147	32,6	52	11,5	38	8,4
SB	120	44,1	101	37,1	37	13,6	14	5,2
SB x So.	45	46,4	37	38,1	9	9,3	6	6,2
Sonstige	63	54,9	32	27,6	12	10,3	9	7,8
Summe	1926	43,7	1699	38,6	464	10,5	317	7,2

4.1.2.1.2 Kälberverluste in Abhängigkeit von der Zughilfe und dem Zeitpunkt des Verendens

Die Darstellung der Verluste in Abhängigkeit von der Zughilfe ergibt, daß prozentual gesehen bei starker Zughilfe die höchsten Gesamtverluste (8,8%) auftraten, gefolgt von den Spontangeburt (5,2%), Geburten mit mittlerer Zughilfe (4,7%) und den Geburten mit leichter Zughilfe (4,3%).

Berücksichtigt man den Zeitpunkt des Verendens, zeigt sich, daß bei den Kälbern, die mit starker Zughilfe geboren wurden, bis auf die zweite Woche prozentual gesehen immer die höchsten Verluste auftraten. Die Spontangeburt wichen zu jedem Zeitpunkt höchstens um 0,1% vom Durchschnitt ab und die Verluste bei den Kälbern, die bei leichter Zughilfe zur Welt kamen, lagen stets unter dem Durchschnitt. Bei den Kälbern, die nach mittlerer Zughilfe entwickelt wurden, waren die Verluste im perinatalen Bereich bzw. in der zweiten Woche mit 2,6% bzw. 1,3% über dem Durchschnitt von 2,4% bzw. 0,8% (Tabelle 38).

Tabelle 38: Verluste bei den Einlingskälbern nach Zughilfeklassen und Zeitpunkt des Verendens

		Verluste									
Zughilfe	n	perinatal		1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
ohne Zug-											
hilfe	1926	44	2,3	24	1,2	15	0,7	18	0,9	101	5,2
leichte											
Zughilfe	1699	36	2,1	15	0,9	10	0,6	13	0,8	74	4,3
mittlere											
Zughilfe	464	12	2,6	2	0,4	6	1,3	2	0,4	22	4,7
starke											
Zughilfe	317	14	4,4	6	1,9	3	1,0	5	1,6	28	8,8
Summe	4406	106	2,4	47	1,1	34	0,8	38	0,9	225	5,1

Von den Zwillingskälbern, die ohne Zughilfe zur Welt kamen, verendeten 14,3%, von denen, die mit leichter Zughilfe geboren wurden, waren es 20,5%. Mit mittlerer Zughilfe wurden insgesamt 7 Kälber geboren, von denen 4 (57,8%) verendeten und zwar alle perinatal. Nur bei einem Zwillingskalb, das schließlich perinatal verendete, war starke Zughilfe erforderlich. Bei den Spontangeburtten bzw. Geburten mit leichter Zughilfe betrugen die perinatalen Verluste an Zwillingskälbern 10% bzw. 15,4%. Wegen des geringen Stichprobenumfanges bei den Zwillingen (n = 244) und der Konzentration der Verluste bei Zwillingen auf den perinatalen Bereich (76%), ist eine Zuordnung der Verluste nach dem Zeitpunkt des Verendens nicht sinnvoll.

Eine Unterteilung der Verluste bei starker Zughilfe nach den einzelnen Rassen und Kreuzungen zeigt, daß erhebliche Unterschiede bestanden. Braunvieh, Braunviehkreuzungen und Schwarzbunte lagen mit 6,4%, 5,3% und 7,1% unter dem Durchschnitt von 8,8%. 12,9% bzw. 12,7% Verluste hatten Fleckvieh und Fleckviehkreuzungen. Einen Überblick über Verluste bei Einlingskälbern, die durch starke Zughilfe zur Welt kamen, gibt Tabelle 39.

Tabelle 39: Verluste bei Einlingskälbern, die durch starke Zughilfe zur Welt kamen, nach Rasse und Anzahl der Kälber

Rasse	Verluste										
	n	perinatal		1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	31	2	6,5	1	3,2	0	0,0	1	3,2	4	12,9
FVxSon	79	7	8,7	1	1,3	1	1,3	1	1,2	10	12,7
B	140	2	1,4	3	2,1	2	1,4	2	1,4	9	6,4
BxSon	38	2	5,3	1	2,6	0	0,0	1	2,6	4	5,3
SB	14	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,1
SBxSon	6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	-
Sonstige	9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	-
Summe	317	14	4,4	6	1,9	3	1,0	5	1,6	28	8,8

n = Anzahl Kälber, die durch eine Schweregeburts zur Welt kamen

4.1.2.1.3 Verteilung der Geburten nach Trächtigkeitsdauer und Zughilfeklassen

Um den Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf den Geburtsablauf darstellen zu können, wurde die Trächtigkeitsdauer vom 271 - 300. Trächtigkeitstag in Klassen von je 5 Tagen unterteilt. Im Durchschnitt kamen 43,7% der Kälber durch Spontangeburt, 38,6% durch leichte, 10,5% durch mittelstarke und 7,2% durch starke Zughilfe zur Welt.

Bis zum 295. Trächtigkeitstag waren die Spontangeburt die größte Gruppe, nach dem 295. Trächtigkeitstag waren es die Geburten mit leichter Zughilfe. Die Geburten mit mittlerer Zughilfe gingen mit zunehmender Trächtigkeitsdauer von 19,5% auf 9,4% zurück und die mit starker Zughilfe stiegen von 4,9% auf 10,4% an.

Bei den Zwillingen, deren Geburten zu 96,8% auf Spontangeburt bzw. leichte Zughilfe entfielen, hatten nach einer Trächtigkeitsdauer von 270 bis 275 Tagen 61,5% Spontangeburt und 34,6% Geburten mit leichter Zughilfe. Vom 276. bis 290. Trächtigkeitstag schwankten sie zwischen 43,0% und 53%. Nach einer Trächtigkeitsdauer von 290-295 Tagen

waren es noch 12,5% Spontangeburt und 87,5% mit leichter Zughilfe.

Tabelle 40: Verteilung der Einlingsgeburten nach Trächtigkeitsdauer und Zughilfeklassen

Trächtig- keitsdauer in Tagen	n	Zughilfe							
		ohne		leicht		mittel		stark	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
271 - 275	82	38	46,3	24	29,3	16	19,5	4	4,9
276 - 280	361	176	48,8	125	34,6	40	11,1	20	5,5
281 - 285	922	449	48,7	333	36,1	83	0,0	57	6,2
286 - 290	1416	597	42,2	552	39,0	157	11,1	110	7,8
291 - 295	1107	475	42,9	435	39,3	118	10,7	79	7,1
296 - 300	412	152	36,9	184	44,7	40	9,7	36	8,7
über 300	106	39	36,8	46	43,4	10	9,4	11	10,4
Summe	4406	1926	43,7	1699	38,6	464	10,5	317	7,2

4.1.2.1.4 Verteilung der Geburten nach den Zughilfeklassen, dem Geschlecht und der Parität des Muttertieres (Primipar, Pluripar)

Von den männlichen Kälbern kamen im Durchschnitt 39,0% durch Spontangeburt, 39,4% unter leichter Zughilfe, 11,7% bei mittlerer und 9,9% nach starker Zughilfe zur Welt. Bei den weiblichen Kälbern waren es 48,8% Spontangeburt, 37,7% mit leichter, 9,3% mit mittlerer und 4,2% mit starker Zughilfe.

Zwischen den einzelnen Rassen bestanden sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Kälbern erhebliche Unterschiede. Bei den männlichen Kälbern hatte die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen die höchste Spontangeburtensrate (52,2%) und bei den Schweregeburten lagen sie mit 10,8% um 0,9% über dem Durchschnitt. Die niedrigste Schweregeburtenrate hatten die Schwarzbunten mit 6,2%. Das Fleckvieh und die Fleckviehkreuzungen lagen bei den Spontangeburtens mit 35,2% bzw. 33,6% um 3,8% bzw. 5,4% unter dem Durchschnitt, bei den Schweregeburten um 0,5% bzw. um 4,2% über dem Durchschnitt. Die Braunviehkälber

als die stärkste Gruppe lagen bei den Spontangebürten mit 39,1% nahezu im Durchschnitt und mit den Schwereburten um 2,0% unter dem Durchschnitt.

Tabelle 41: Verteilung der Geburten (Einlinge) nach Rassen, Geschlecht und Zughilfeklassen

Rasse	Zughilfe							
	ohne		leicht		mittel		stark	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
männlich								
FV	38	35,2	35	32,4	14	13,0	21	19,4
FV x So.	124	33,6	144	39,0	49	13,3	52	14,1
B	517	39,1	555	42,0	146	11,0	105	7,9
B x So.	103	43,1	78	32,6	30	12,6	28	11,7
SB	59	45,4	50	38,5	13	10,0	8	6,2
SB x So.	14	31,1	21	46,7	6	13,3	4	8,8
Sonstige	34	52,3	15	23,1	9	13,8	7	10,8
Summe	889	39,0	898	39,4	267	11,7	225	9,9
weiblich								
FV	60	50,4	35	29,4	15	12,6	9	7,6
FV x So.	135	43,1	118	37,7	34	10,9	26	8,3
B	604	49,5	488	40,0	94	7,7	35	2,9
B x So.	110	52,1	69	32,7	22	10,4	10	4,7
Sb	61	43,0	51	35,9	24	16,9	6	4,2
Sb x So.	31	59,6	16	30,8	3	5,8	2	3,8
Sonstige	28	56,0	17	34,0	3	6,0	2	4,0
Summe	1029	48,8	794	37,7	195	9,3	90	4,2

In 19 Fällen war das Geschlecht unbekannt.

Bei den weiblichen Einlingskälbern hatten die Schwarzbuntkreuzungen mit 59,6% die höchste Spontangebürtenrate und die Schwarzbunten mit 43,0%

die niedrigste. Die Schwarzbunten hatten mit 16,9% die höchste Rate an mittelschweren Geburten. Bei den Schweregeburten lagen sie mit 4,2% genau im Durchschnitt. Die niedrigste Schweregeburtenrate wurde bei den Braunviehkälbern registriert. Auch bei den weiblichen Kälbern hatten das Fleckvieh und die Fleckviehkreuzungen mit 7,6% bzw. 8,3% die höchste Schweregeburtenrate.

Die männlichen Zwillingskälber hatten im Durchschnitt 40,9% Spontangeburten, 52% leichte, 5,5% mittelschwere und 0,9% Schweregeburten. Bei weiblichen Zwillingskälbern machten die Spontangeburten 55,0% aus, die die Geburten mit leichter Zughilfe 44,2%.

Bei der Unterscheidung nach Kälbern von primiparen bzw. pluriparen Muttertieren ergab sich folgendes Bild. Im Durchschnitt wurden 32,7% der Einlingskälber von primiparen Muttertieren ohne Zughilfe, 41,1% mit leichter, 13,7% mit mittlerer und 12,6% durch starke Zughilfe geboren. Bei den Kälbern von pluriparen Muttertieren wurden 47,8% ohne Zughilfe, 37,6% mit leichter, 9,3% mit mittelstarker und 5,3% nach starker Zughilfe geboren.

Zwischen den einzelnen Rassen bestanden zum Teil erhebliche Unterschiede. Bei den Primiparen hatten die Braunviehkreuzungen mit 39,4% die höchste Spontangeburtenrate und die Fleckviehkreuzungen mit 20,4% die niedrigste.

Faßt man die Spontangeburten und die Geburten mit leichter Zughilfe zusammen, so schnitten die Schwarzbuntkreuzungen mit 79,6% am günstigsten ab, gefolgt vom Braunvieh mit 77,7%, den Schwarzbunten mit 71%, den Braunviehkreuzungen mit 68,5%, den sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 66,7%, den Fleckviehkreuzungen mit 63,3% und dem Fleckvieh mit 60%. Die höchste Schweregeburtenrate wurde beim Fleckvieh (21,8%) und den Fleckviehkreuzungen (23,1%) beobachtet.

Bei pluriparen Muttertieren von Einlingskälbern hatte die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit Abstand die höchste Spontangeburtenrate (65,4%). Faßt man auch hier die Spontangeburten und die Geburten mit leichter Zughilfe zusammen, so ergibt sich für die Schwarzbuntkreuzungen mit 89,5% das beste Ergebnis, gefolgt von der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 88,5%, dem Braunvieh 88,1%, den Schwarzbunten 86,0%, den Fleckviehkreuzungen 78,3% und

dem Fleckvieh mit 77,2%. Das Fleckvieh und die Fleckviehkreuzungen hatten mit 11% bzw. 9,4% die höchste Schweregeburtenrate und lagen damit um 5,7% bzw. 4,1% über dem Durchschnitt von 5,3%.

Tabelle 42: Verteilung der Geburten (Einlinge) nach Rassen, Parität des Muttertieres und Zughilfeklassen

Rasse	Zughilfe							
	ohne		leicht		mittel		stark	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
primipare Muttertiere								
FV	17	30,9	16	29,1	10	18,2	12	21,8
FV x So.	25	21,4	49	41,9	16	13,7	27	23,1
B	243	33,7	317	44,0	91	12,6	70	9,7
B x So.	50	39,4	37	29,1	19	15,0	21	16,5
SB	24	29,6	34	42,0	14	17,3	9	11,1
SB x So.	14	30,0	17	43,6	4	10,3	4	10,3
Sonstige	11	30,6	13	36,1	7	19,4	5	13,9
Summe	384	32,7	483	41,1	161	13,7	148	12,6
pluripare Muttertiere								
FV	81	47,1	53	30,1	19	11,0	19	11,0
FV x So.	232	41,9	205	37,0	65	11,7	52	9,4
B	868	48,1	722	40,0	148	8,2	68	3,8
B x So.	162	50,0	110	34,2	33	10,2	17	5,3
SB	94	50,5	66	35,5	21	11,3	5	2,7
SB x So.	31	54,4	20	35,1	4	7,0	2	3,5
Sonstige	51	65,4	18	23,1	5	6,4	4	5,1
Summe	1519	47,8	1194	37,6	295	9,3	167	5,3

Bei 65 Muttertieren war die Parität nicht bekannt

Von den Zwillingskälbern wurden nur insgesamt 18 Kälber von primiparen Muttertieren geboren, wobei 12 (66,7%) ohne Zughilfe, 5 (27,8%) mit

leichter und ein Kalb mit starker Zughilfe geboren wurden. Bei den Kälbern von pluriparen Muttertieren kamen nur 46,4% ohne Zughilfe, 50,4% mit leichter und 3,2% durch mittlere Zughilfe zur Welt.

Die Unterteilung des Untersuchungsmaterials nach Zughilfeklassen einerseits und der Parität und dem Geschlecht andererseits ergibt, daß die männlichen Kälber von den Primiparen die niedrigste Spontangeburtensrate (27,1%) und die höchste Schweregeburtenrate (15,5%) hatten, und die weiblichen Kälber von Pluriparen die höchste Spontangeburtensrate (52,8%) und die niedrigste Schweregeburtenrate (2,5%). Die weiblichen Kälber von Primiparen haben eine niedrigere Spontangeburtensrate (38,4%) und eine höhere Schweregeburtenrate (9,3%) als die männlichen Kälber von Pluriparen (43,3% und 7,8%).

Tabelle 43: Verteilung der Geburten (Einlinge) nach den Zughilfeklassen und der Parität des Muttertieres und dem Geschlecht des Kalbes

Zughilfeklassen	Primipar				Pluripar			
	männlich		weiblich		männlich		weiblich	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
ohne Zughilfe	166	27,1	214	38,4	713	43,3	802	52,8
leichte Zughilfe	263	43,0	219	39,3	628	38,2	560	36,9
mittlere Zughilfe	88	14,4	72	12,9	176	10,7	118	7,8
starke Zughilfe	95	15,5	52	9,3	128	7,8	38	2,5
Summe	612	100,0	557	100,0	1645	100,0	1518	100,0

Bei 19 Kälbern war das Geschlecht und bei 55 Muttertieren die Parität unbekannt.

Faßt man die Spontangeburtensrate und die Geburten mit leichter Zughilfe zusammen, entfallen 70,1% bzw. 77,7% der Geburten von männlichen bzw. weiblichen Kälbern primiparer Muttertiere und 81,5% bzw. 89,7% der Geburten von männlichen bzw. weiblichen Kälbern pluriparer Muttertiere auf diese beiden Gruppen.

Bei den Geburten mit mittelstarker Zughilfe hatten die männlichen Kälber primiparer Muttertiere mit 14,4% die höchste Rate, gefolgt von den weiblichen Kälbern primiparer Muttertiere mit 12,9% und den männlichen bzw. weiblichen Kälbern pluriparer Muttertiere mit 10,7% bzw. 7,8%.

4.1.2.2 Tierärztliche Geburtshilfe

Bei 4,4% der reifen Einlingskälber und 9,4% der Zwillingskälber wurde zur Geburt ein Tierarzt zugezogen. Von den 4,4% durch einen Tierarzt entwickelten Kälbern kamen 77,8%, das sind 3,4% der Einlingskälber per vias naturales zur Welt, 21,1%, das sind 0,9% der Einlingskälber, durch einen Kaiserschnitt und bei 2 Kälbern wurde eine Fetotomie durchgeführt. Bei den Zwillingsgeburten wurden alle Kälber per vias naturales entwickelt.

Die Rassenunterschiede waren bei den Einlingskälbern signifikant ($p = 0,0248$). Am seltensten wurde der Tierarzt bei den Schwarzbuntkreuzungen (1,0%) und bei den reinrassigen Schwarzbunten zugezogen, am häufigsten bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 6,0%, gefolgt vom Braunvieh und den Fleckviehkreuzungen mit jeweils 4,8%. Das Fleckvieh und die Braunviehkreuzungen lagen mit 3,5% und 4,0% unter dem Durchschnitt von 4,4%.

Tabelle 44: Tierärztlich geleitete Einlingsgeburten nach Rassen

Rasse	n	Tierärztlich geleitete Geburten							
		Per vias naturales		Sectio Caesarea		Fetotomie		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	228	6	2,6	2	0,9	-	-	8	3,5
FV x So.	685	27	3,9	6	0,9	-	-	33	4,8
B	2557	99	3,9	23	0,9	2	0,1	124	4,8
B x So.	451	14	3,1	4	0,9	-	-	18	4,0
SB	272	3	1,1	-	-	-	-	3	1,1
SB x So.	97	-	-	1	1,0	-	-	1	1,0
Sonstige	116	2	1,7	5	4,3	-	-	7	6,0
Summe	4406	151	3,4	41	0,9	2	0,1	194	4,4

Die Kaiserschnittfrequenz war bis auf die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen (4,3%) bei allen anderen Rassen mit 0,9% weitgehend gleich.

16,6% der Einlingskälber, die per vias naturales entwickelt wurden und 24,4% der Einlingskälber, die durch Kaiserschnitt geboren wurden, verendeten perinatal. Von den Zwillingskälbern, bei deren Geburt ein Tierarzt hinzugezogen werden mußte, verendeten 43,5% perinatal. Bei 207 Fällen von tierärztlicher Geburtshilfe war die Ursache bekannt. Am häufigsten wurde der Tierarzt wegen einer Torsio uteri (29,0%), einem fetopelvinen Mißverhältnis (25,6%) oder einer fehlerhaften Haltung (17,4%) benötigt. Eine fehlerhafte Stellung war bei 10% der Grund für die tierärztliche Geburtshilfe. Von den 207 Kälbern verendeten insgesamt 45, 42 (93,3%) perinatal und nur 3 (1,4%) postnatal (Tabelle 45).

Tabelle 45: Ursachen für die tierärztliche Geburtshilfe und Höhe der Verluste

Diagnose	n		Verluste					
			perinatal		postnatal		gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
fetopelvines Mißver-								
hältnis	53	25,6	7	13,2	-	-	7	13,2
Cervixenge	9	4,3	4	44,4	-	-	4	44,4
Enge der Vulva und								
Vagina	8	3,9	1	12,5	1	12,5	2	25,0
Hängenbleiben	1	0,5	1	100,0	-	-	1	100,0
Hinterendlage	2	1,0	2	100,0	-	-	2	100,0
fehlerhafte Stellung	21	10,0	4	19,0	1	4,8	5	23,8
Torsio	60	29,0	13	21,7	1	1,7	14	23,3
fehlerhafte Haltung	36	17,4	6	16,7	-	-	6	16,7
Wehenschwäche	3	1,4	1	33,3	-	-	1	33,3
Mißbildung der Frucht	2	1,0	2	100,0	-	-	2	100,0
Zwillingskälber	12	5,8	1	8,3	-	-	1	8,3
Summe	207	100,0	42	20,2	3	1,4	45	21,7

Insgesamt mußten 41 reife Kälber per Kaiserschnitt entwickelt werden. In 22 Fällen lag ein fetopelvines Mißverhältnis vor, 10 mal eine Torsio uteri, 4 mal eine Cervixenge, 1 mal eine Enge der Vulva und Vagina, 1 mal eine Haltungsanomalie und 1 mal eine Mißbildung der Frucht. In einem Fall war der Grund für das operative Vorgehen nicht bekannt. Von den 22 Fällen von fetopelvinem Mißverhältnis war nur 1 Kalb tot, das sind 4,5%, von den 10 Kälbern, die nach Torsio uteri per Kaiserschnitt geboren wurden, waren 4 tot. Von den vier Kälbern bei denen eine Cervixenge vorlag, verendeten drei. Die zwei Kälber, die nach einer Haltungsanomalie bzw. Enge der Vulva und Vagina geboren wurden, verendeten nicht. Das mißgebildete Kalb wurde zwar lebend geboren, mußte aber wegen der starken Veränderung (Arachnomelie) euthanasiert werden.

5 Kälber wurden nach einer Notschlachtung per Flankenschnitt entwickelt. Davon verendeten 2 Kälber in der ersten Woche.

4.1.2.3 Lage des Kalbes

3,1% der Einlingskälber und 18,8% der Zwillingskälber wurden in Hinterendlage geboren. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen waren weder bei den Einlingen noch bei den Zwillingen signifikant. Bei den Einlingskälbern schwankten die Fälle von Hinterendlage bei den einzelnen Rassen zwischen 2,6% und 4,1%.

Von den in Vorderendlage geborenen Einlingskälbern verendeten insgesamt 4,9%, perinatal 2,3% und postnatal 2,6%. Bei den in Hinterendlage geborenen Einlingskälbern lagen die Gesamtverluste bei 12,2% (6,7% perinatale und 5,8% postnatale Verluste).

Von den in Vorderendlage geborenen Zwillingen verendeten insgesamt 16,2% (11,6% perinatal und 4,5% postnatal). Bei den in Hinterendlage geborenen Zwillingskälbern lagen die Gesamtverluste bei 30,4% (26,1% perinatale und 4,3% postnatale Verluste).

4.1.2.4 Stellung des Kalbes

Bei 3,4% der Einlingskälber und 4,1% der Zwillingskälber lag bei der Geburt eine seitliche bzw. untere Stellung vor. Die Unterschiede zwi-

schen den einzelnen Rassen waren weder bei den Einlingen noch bei den Zwillingen signifikant.

Insgesamt verendeten 5,1% der Einlingskälber und 16,9% der Zwillingskälber, die sich in oberer Stellung befanden, 2,3% bzw. 12,8% perinatal und 2,7% bzw. 4,7% postnatal. Von den Einlingskälbern, die sich in seitlicher bzw. unterer Stellung befanden, verendeten insgesamt 6,0%, 4,7% perinatal und 1,3% postnatal. Von den 10 Zwillingskälbern, bei denen eine fehlerhafte Stellung gegeben war, verendeten 5 Kälber, und zwar alle perinatal.

4.1.2.5 Haltung des Kalbes

Bei 2,9% der Einlingskälber und 8,6% der Zwillingskälber wurde der Geburtsablauf durch eine fehlerhafte Haltung gestört. Die Unterschiede zwischen den Rassen waren auch hier nicht signifikant. Insgesamt verendeten 4,0% der Einlingskälber und 17,9% der Zwillingskälber mit physiologischer Haltung. Perinatal waren es 2,2% bzw. 13,0% und postnatal 1,8% bzw. 4,9%.

Von den Kälbern mit einer fehlerhaften Haltung verendeten 13,1% der Einlingskälber, 10,0% perinatal und 3,1% postnatal, und 28,6% der Zwillinge, die alle perinatal zugrunde gingen.

4.1.3 Erste Nahrungsaufnahme

4.1.3.1 Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme

Im Durchschnitt nahmen 34,4% der Einlingskälber und 30,7% der Zwillingskälber innerhalb der ersten 2 Lebensstunden ihr erstes Kolostrum auf, 56,4% bzw. 62,9% von der 3. bis 8. Stunde und 9,2% bzw. 6,3% nach 8 Stunden.

Bei der Gruppe bis zu 2 Stunden betrug die Schwankungsbreite bei den Einlingen zwischen den Rassen 10,7%, 26,1% bei den Schwarzbuntkreuzungen und 36,8% bei den Schwarzbunten. In der Gruppe 2 bis 8 Stunden hatten die Fleckviehkreuzungen mit 53,8% die niedrigste und die Schwarzbuntkreuzungen mit 63,0% die höchste Rate. In der dritten

Gruppe war die größte Differenz mit 2,5% zwischen den Schwarzbunten (8,4%) und der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen (10,6%). Die Unterschiede zwischen den Rassen konnten jedoch nicht statistisch gesichert werden (Tabelle 46).

Tabelle 46: Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme (Einlinge) nach Rassen

		Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme						
Rasse	n	1 bis 2 Std.		3 bis 8 Std.		nach 8 Std.		gesamt abs.
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	
FV	218	72	33,0	127	58,3	19	8,7	218
FV x So.	652	240	36,8	351	53,8	61	9,4	652
B	2437	823	33,8	1388	57,0	226	9,3	2437
B x So.	429	152	35,4	239	55,7	38	8,9	429
SB	261	96	36,8	143	54,8	22	8,4	261
SB x So.	92	24	26,1	58	63,0	10	10,9	92
Sonstige	113	37	32,7	64	56,6	12	10,6	113
Summe	4202	1444	34,4	2370	56,4	388	9,2	4202

Berücksichtigt man hinsichtlich des Zeitpunktes der ersten Nahrungsaufnahme den Geburtsverlauf, so ist festzustellen, daß nur 24,2% der ohne Zughilfe geborenen Kälber in weniger als 2 Stunden nach der Geburt ihr erstes Kolostrum aufgenommen haben, 69,4% von der zweiten bis zur achten Stunde und 6,4% erst nach der achten Stunde. Im Gegensatz dazu waren es bei den mit leichter, mittlerer und starker Zughilfe geborenen Kälber 41,6%, 45,4% und 41,2%, die innerhalb der ersten zwei Stunden zum erstenmal Nahrung aufnahmen, zwischen zwei und acht Stunden 47,0%, 44,0% und 46,6%. Nach acht Stunden waren es 11,4%, 10,6% und 12,2% (Tabelle 47).

93,6% der ohne Zughilfe geborenen Kälber und 88,6% der mit Zughilfe geborenen Kälber nahmen bis einschließlich der 8. Lebensstunde ihr erstes Kolostrum auf.

Tabelle 47: Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme (Einlinge) nach Zughilfeklassen

Geburtsverlauf	n	Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme					
		bis 2 Std.		3 bis 8 Std.		nach 8 Std.	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
ohne Zughilfe	1830	442	24,2	1270	69,4	118	6,4
leichte Zughilfe	1633	679	41,6	767	47,0	187	11,4
mittlere Zughilfe	445	202	45,4	196	44,0	47	10,6
starke Zughilfe	294	121	41,2	137	46,6	36	12,2
Summe	4202	1444	34,4	2370	56,4	388	9,2

Von den Einlingskälbern, von denen der Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme bekannt war, verendeten insgesamt 2,7% postnatal. 2,2% der Kälber, die innerhalb der ersten zwei Stunden ihr Kolostrum aufnahmen, und 2,9% bzw. 3,6% der Kälber, die ihr Kolostrum zwischen zwei und acht Stunden p.p. bzw. nach acht Stunden erstmals Kolostrum aufnahmen, verendeten postnatal (Tabelle 48).

Tabelle 48: Verluste an Einlingskälbern in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme

Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme	n	1. Woche		2. Woche		> 2. Woche		PG	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
bis 2 Std.	1444	10	0,7	12	0,8	10	0,7	32	2,2
3. bis 8. Std.	2370	29	1,2	17	0,7	23	1,0	69	2,9
nach 8 Std.	388	6	1,6	5	1,3	3	0,8	14	3,6
Gesamt	4202	45	1,1	34	0,8	36	0,9	115	2,7

Bei den Verlusten innerhalb der ersten Woche ergab sich dieselbe Rangfolge wie bei den Gesamtverlusten, 0,7% bis 2 Stunden, 1,2% von 3 bis 8 Stunden und 1,6% nach 8 Stunden. In der zweiten Woche lagen die

Verluste von denen unter 2 Stunden und denen mit 3 bis 8 Stunden mit 0,8% und 0,7% fast gleich, die über 8 Stunden waren mit 1,3% um 0,5% über dem Durchschnitt. Die Verluste nach der zweiten Lebenswoche wichen nur mehr um 0,1% bzw. 0,2% vom Durchschnitt ab und konnten nicht statistisch gesichert werden. Bei den Zwillingen lagen die Gesamtverluste bei 4,8% (bis 2 Std.), 3,1% (3. bis 8. Std.) und 7,7% (nach 8 Std.).

4.1.3.2 Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme

Im Durchschnitt nahmen 4,4% der Einlingskälber bei der ersten Mahlzeit weniger als 0,25 Liter Kolostrum auf, 20,7% zwischen 0,25 l und 0,75 l, 37,9% 0,76 l bis 1 l, 16,8% 1,1 l bis 2 l, 18,6% 2,1 l bis 2,5 l und 1,7% mehr als 2,5 l.

Die Unterschiede zwischen den Rassen waren signifikant. Das Fleckvieh war die Rasse, die mit 67,8% den höchsten Anteil an Kälbern hatte, die einen Liter und weniger bei der ersten Mahlzeit aufnahmen, gefolgt mit 65,8% bzw. 64,3% von der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen und dem Braunvieh. Bei den Schwarzbunten, Schwarzbunt-, Braunvieh- und Fleckviehkreuzungen waren es 57,0%, 57,5% und 60,5% (B x So. und FV x So.) der Kälber. Die Rate an Kälbern der letztgenannten Rassen, die

Tabelle 49: Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme (Einlinge) nach Rassen

Rasse	<0,25l (%)	0,25-0,75l (%)	0,76l-1,0l (%)	1,1l-2,0l (%)	2,1l-2,5l (%)	>2,5l (%)	gesamt
FV	3,7	19,8	44,2	14,3	17,1	0,9	217
FV x So.	3,4	19,5	37,6	17,0	19,2	3,3	646
B	4,8	21,4	38,1	17,1	17,4	1,3	2402
B x So.	3,3	21,5	35,7	17,7	19,2	2,6	423
SB	3,9	20,4	32,7	13,9	27,7	1,5	260
SB x So.	8,5	16,0	33,0	17,0	25,5	-	94
Sonstige	3,6	16,2	46,0	18,9	15,3	-	111
Gesamt	4,4	20,7	37,9	16,8	18,6	1,7	4153

mehr als 1 Liter und höchstens 2,5 Liter aufgenommen haben, lag bei 41,6%, 42,5%, 36,0% 36,2%. Von den schwarzbunten Kälbern nahm sogar mehr als ein Viertel der Tiere (27,7%), zwischen 2 und 2,5 Liter auf.

Von den Zwillingskälbern nahmen 5,4% weniger als 1/4 l Erstkolostrum auf, 29,4% 0,25 l bis 0,75 l, 45,1% 0,76 l bis 1 l, 13,2% 1,1 l bis 2 l, 5,9% 2,1 l bis 2,5 l und 2 Kälber, 1,0%, mehr als 2,5 l.

Berücksichtigt man den Geburtsverlauf, so ist festzustellen, daß 58,4% der ohne Zughilfe geborenen Einlingskälber 1 Liter und weniger bei der ersten Mahlzeit aufgenommen haben und 39,8% zwischen 1 und 2,5 Liter. 66,7%, 65,3% und 66,4% der Kälber, die mit leichter, mittlerer oder starker Zughilfe geboren wurden, haben 1 Liter und weniger an Erstkolostrum aufgenommen. Zwischen 1,1 und 2,5 Liter haben 32,0%, 32,7% und 31,5% der mit leichter, mittlerer und starker Zughilfe geborenen Kälber aufgenommen.

Die mit starker Zughilfe geborenen Kälber haben mit 7,2% und 26,0% einen relativ hohen Anteil an Tieren, die weniger als 0,25 Liter bzw. zwischen 0,25 und 0,75 Liter aufgenommen haben.

Nur ein geringer Prozentsatz an Kälbern (1,7%) hatten mehr als 2,5 l aufgenommen. Der Schwankungsbereich reichte von 1,3% (leichte Zughilfe) bis 2,1% (starke Zughilfe).

Tabelle 50: Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme (Einlinge) nach Zughilfeklassen

Geburts- verlauf	<0,25l (%)	0,25-0,75l (%)	0,76l-1,0l (%)	1,1l-2,0l (%)	2,1l-2,5l (%)	>2,5l (%)	gesamt
ohne Zugh.	3,1	18,6	36,7	17,5	22,3	1,8	1799
leichte Zh.	4,8	22,7	39,1	17,2	14,8	1,3	1618
mittl. Zh.	5,9	18,2	41,2	14,9	17,8	2,0	444
starke Zh.	7,2	26,0	33,2	14,0	17,5	2,1	292
Gesamt	4,4	20,9	38,2	17,0	18,8	1,7	4117

Die Gesamtverluste nahmen mit steigender Kolostrummenge bei der ersten Nahrungsaufnahme ab. Insgesamt verendeten 6,6% der Kälber, die weniger als 1/4 Liter aufgenommen hatten, postnatal. Die postnatalen Gesamtverluste gingen dann auf 3,7% (0,25 l bis 0,75 l), 2,9% (0,75 l bis 1 l), 1,9% (1 l bis 2 l) und schließlich 1,6% (2 l bis 2,5 l) zurück. Bei den 69 Kälbern, die mehr als 2,5 l getrunken hatten, traten keine Verluste mehr auf.

Um 3,8% bzw. 0,9% lagen die postnatalen Gesamtverluste bei den Kälbern über dem Durchschnitt von 2,8%, die unter 0,25 l bzw. zwischen 0,25 l und 0,75 l getrunken hatten. Durchschnittliche Verluste ergaben sich bei Kälbern, die 0,76 l bis 1 l aufgenommen hatten. Um 0,9% bzw. 1,2% lagen die Kälber mit einer Aufnahme von 1,1 l bis 2 l und 2,1 l bis 2,5 l unter dem Durchschnitt. Die Unterschiede bei den Gesamtverlusten waren signifikant (Tabelle 51).

Die gleichen Tendenzen hinsichtlich der Mortalität gab es auch bei den Verlusten der ersten und zweiten Woche, wobei allerdings nur die Werte der ersten Woche statistisch gesichert werden konnten.

Hervorzuheben ist, daß es bei den 772 Kälbern, die zwischen 2 und 2,5 l aufgenommen hatten, innerhalb der ersten Lebenswoche (2 bis 7 Tage)

Tabelle 51: Verluste (Einlinge) in Abhängigkeit von der Menge der ersten Nahrungsaufnahme

Menge bei der ersten Nahrungs- aufnahme	n	Verluste							
		1. Woche		2. Woche		> 2. Woche		PG	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
unter 0,25 l	181	6	3,3	3	1,7	3	1,7	12	6,6
0,26 bis 0,75 l	859	17	2,0	9	1,1	6	0,7	32	3,7
0,76 bis 1,0 l	1573	16	1,0	16	1,0	13	0,8	45	2,9
1,1 bis 2,0 l	699	5	0,7	3	0,4	5	0,7	13	1,9
2,1 bis 2,5 l	772	-	-	3	0,4	9	1,2	12	1,6
über 2,5 l	69	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	4153	44	1,06	34	0,8	36	0,9	114	2,8

keine Verluste gab. Bei den Verlusten nach der zweiten Lebenswoche waren zwar die Kälber mit weniger als 0,25 l Kolostrumaufnahme mit 1,7% am stärksten betroffen, ansonsten war aber kein Zusammenhang zwischen der Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme und der Häufigkeit an Verlusten in der zweiten Lebenswoche zu sehen.

Bei den Zwillingskälbern war kein Zusammenhang zwischen der Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme und der Höhe der Verluste zu beobachten.

4.1.3.3 Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme

81,7% der Einlingskälber hatten bei der ersten Nahrungsaufnahme einen guten Saugreflex, bei 14,6% wurde er als mäßig bezeichnet und bei 3,7% fehlte er gänzlich.

Die Unterschiede zwischen den Rassen waren signifikant. Das Fleckvieh hatte mit 78,7% die niedrigste Rate an Kälbern mit gutem Saugreflex und beim mäßigen Saugreflex mit 18,1% die höchste. Beim fehlenden Saugreflex lag es um 0,5% unter dem Durchschnitt. Die Schwarzbunten hatten prozentual die meisten Kälber mit gutem Saugreflex und beim mäßigen bzw. fehlenden Saugreflex mit 0,1% bzw. 1,1% die niedrigsten

Tabelle 52: Saugreflex (Einlinge) bei der ersten Nahrungsaufnahme nach Rassen

Rasse	n	Saugreflex						gesamt abs.
		gut		mäßig		fehlt		
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	
FV	216	170	78,7	39	18,1	7	3,2	216
FV x So.	645	538	83,4	86	13,3	21	3,3	645
B	2417	1942	80,4	377	15,6	98	4,1	2417
B x So.	421	343	81,5	60	14,3	18	4,3	421
SB	263	236	89,7	24	0,1	3	1,1	263
SB x So.	94	83	88,3	11	11,7	-	-	94
So.	111	94	84,7	11	9,91	6	5,4	111
Summe	4167	3406	81,7	608	14,6	153	3,7	4167

Werte. Fehlender Saugreflex wurde prozentual am häufigsten mit 5,4% bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen beobachtet. Von den Zwillingskälbern hatten 83,3% einen guten und 15,2% einen mäßigen Saugreflex. Bei 1,5% fehlte der Saugreflex.

Bei der Verteilung des Saugreflexes in Abhängigkeit von der Zughilfe zeigt sich, daß mit zunehmender Stärke der Zughilfe die Rate an Kälbern mit fehlendem bzw. mäßigem Saugreflex zunimmt, die mit gutem Saugreflex hingegen abnimmt.

Der Prozentsatz an Kälbern mit gutem Saugreflex schwankte zwischen 83,4% (ohne Zughilfe) und 72,7% (starke Zughilfe), bei mäßigem Saugreflex zwischen 12,8% und 20,5% und bei fehlendem zwischen 3,3% und 6,8%. Die Kälber, die mit starker Zughilfe geboren wurden, wichen bei guten, mäßigen bzw. fehlenden Saugreflex um -0,9%, +5,9% bzw. +3,0% von den jeweiligen Mittelwerten ab (Tabelle 53).

Tabelle 53: Saugreflex (Einlinge) in Abhängigkeit von der Zughilfe

Geburtsverlauf	n	Saugreflex					
		gut		mäßig		fehlt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
ohne Zughilfe	1818	1526	83,4	232	12,8	60	3,3
leichte Zughilfe	1612	1306	81,0	252	15,6	54	3,4
mittlere Zughilfe	444	361	81,3	64	14,4	19	4,3
starke Zughilfe	293	213	72,7	60	20,5	20	6,8
Summe	4167	3406	81,7	608	14,6	153	3,8

Bei den Verlusten in Abhängigkeit vom Saugreflex ist zu sehen, daß die gesamten postnatalen Verluste und die in der ersten Lebenswoche in der Reihenfolge gut, mäßig und fehlt von 2,1% auf 4,4% und 9,8% bzw. von 0,56% auf 2,3% und 7,2% angestiegen sind. In der zweiten Lebenswoche waren die Verluste bei den Kälbern mit gutem bzw. mäßigem Saugreflex im Durchschnitt von 0,8% bzw. um 0,3% darunter, bei fehlendem Saugreflex stieg die Mortalitätsrate auf 2,0% und lag damit um 1,2% über dem Durchschnitt. Bei den Verlusten nach der zweiten Lebenswoche verendeten

sowohl 0,7% der Kälber mit gutem Saugreflex als auch 0,7% derer mit fehlendem Saugreflex. Die mit mäßigem Saugreflex hatten in diesem Zeitabschnitt mit 1,6% die höchste Verlustrate (Tabelle 54).

Tabelle 54: Verluste an Einlingen in Abhängigkeit vom Saugreflex

Saugreflex	n	Verluste							
		1. Woche		2. Woche		3. bis 8. Woche		Postn. ges.	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
gut	3406	19	0,56	28	0,8	25	0,7	72	2,1
mäßig	608	14	2,3	3	0,5	10	1,6	27	4,4
fehlt	153	11	7,2	3	2,0	1	0,7	15	9,8
Summe	4167	44	1,1	34	0,8	36	0,9	114	2,7

4.1.4 Kälberkrankheiten

4.1.4.1 Insgesamt erfaßte Kälberkrankheiten

Insgesamt überlebten 4509 reife Einlings- und Zwillingskälber die perinatale Phase, 1486 (33%) erkrankten an einer oder mehreren Krankheiten. Im einzelnen wurden, abgesehen von den bei der Sektion festgestellten Veränderungen, folgende Erkrankungen bzw. Symptome beobachtet:

Tabelle 55: Erkrankungen bzw. Symptome bei Kälbern

Erkrankung bzw. Symptome	Anzahl der Fälle	
Diarrhoe	1073	23,8%
Nabelentzündung	175	3,9%
Erkrankungen des Respirationstraktes	233	5,2%
Polyarthrits	73	1,6%
Verdauungsstörung	51	1,1%
Zentralnervöse Störungen	9	0,2%
allgemeine Lebensschwäche	21	0,5%
Inappetenz unbekannter Genese	12	0,3%

4.1.4.2 Kälberkrankheiten nach Rassen und Jahreszeit

Die Erkrankungen insgesamt und die Fälle von Diarrhoe, Nabelentzündung und Erkrankung des Respirationstraktes wurden auf Rassenunterschiede und jahreszeitliche Einflüsse hin untersucht.

Schwarzbuntkreuzungen und Schwarzbunte hatten bei der Gesamtzahl an erkrankten Kälbern, ebenso wie auch beim Durchfall, den Nabelentzündungen und den Erkrankungen der Atmungsorgane prozentual die niedrigste Erkrankungshäufigkeit. Das Braunvieh und die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen lagen in allen Fällen über dem Durchschnitt (Tabelle 56).

Tabelle 56: Kälberkrankheiten nach Rassen

Rasse	reife Kälber ohne perinatale Verluste	insgesamt erkrankte Kälber *		Diarrhoe		Nabel		Atmungsorgane	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	231	78	33,7	60	26,0	8	3,5	10	4,3
FV x So.	694	205	29,5	142	20,5	27	3,9	34	4,9
B	2625	923	35,2	670	25,5	104	4,0	140	5,3
B x So.	452	145	32,1	101	22,4	22	4,9	28	6,2
SB	283	73	25,8	55	19,4	4	1,4	12	4,2
SB x So.	106	20	18,9	15	14,2	2	1,9	4	3,8
Sonstige	118	42	35,6	30	25,4	8	6,8	5	4,2
Summe	4509	1486	33,0	1073	23,8	175	3,9	233	5,2

* = Kälber, die von einer oder mehreren Krankheiten (gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten) betroffen waren

Die Unterschiede zwischen den Rassen waren nur bei der Gesamtzahl an erkrankten Kälbern und den Durchfallerkrankungen signifikant.

Unterschiede hinsichtlich der Erkrankungshäufigkeit zwischen den Kälbern der einzelnen Geburtsmonate waren bei der Gesamtzahl der erkrank-

ten Kälber, den Durchfallerkrankungen, den Nabelentzündungen und den Erkrankungen der Atmungsorgane gegeben.

Ein kontinuierlicher Anstieg bzw. Abfall war nur bei den Erkrankungen der Atmungsorgane zu beobachten. Die wenigsten Erkrankungen des Respirationstraktes wurden bei den im September - Oktober geborenen Kälbern (2,8%) festgestellt. Die Erkrankungshäufigkeit stieg dann auf 5,1%, 6,6% und 9,3% bei den in den Monaten November - Dezember, Januar - Februar und März - April geborenen Kälbern. Bei den im Mai - Juni und Juli - August geborenen ging sie dann wieder auf 4,0% und 3,1% zurück.

Relativ am häufigsten waren die in den Monaten März - April bzw. Juli - August geborenen Kälber mit 38,1% bzw. 37,2% erkrankt. An Durchfall erkrankten die vom Juli - August mit 30,0% und an Nabelentzündung die vom März - April mit 7,5% am häufigsten. Am wenigsten waren die im Januar - Februar geborenen (25,6%) erkrankt. Ebenso wurden bei ihnen die wenigsten Fälle von Durchfall (16,7%) beobachtet. Die Schwankungsbreite betrug bei den insgesamt erkrankten Kälbern 9,9%, bei den an Durchfall bzw. Nabelentzündung erkrankten 13,3% bzw. 4,5% (Tabelle 57).

Tabelle 57: Erkrankungshäufigkeit in Abhängigkeit vom Geburtsmonat

Saison	n	insgesamt erkrankte Kälber		Diarrhoe		Nabel		Erkrankung der Atmungsorgane	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Jan -Feb	759	194	25,5	127	16,7	23	3,0	50	6,6
März-Apr	738	281	38,1	173	23,4	55	7,5	69	9,3
Mai -Jun	652	226	34,7	158	24,2	20	3,1	26	4,0
Juli-Aug	701	261	37,2	210	30,0	26	3,7	22	3,1
Sept-Okt	820	231	28,2	188	22,9	25	3,0	23	2,8
Nov -Dez	839	293	34,9	217	25,9	26	3,1	43	5,1
Summe	4509	1486	33,0	1073	23,8	175	3,9	233	5,2

4.1.4.3 Verluste infolge von Kälberkrankheiten

An Diarrhoe, Nabelentzündung und einer Erkrankung des Respirationstrak-

tes sind 52, 6 und 24 Kälber verendet, das sind 1,2%, 0,1% und 0,5% der 4509 reifen Einlings- und Zwillingskälber, die die perinatale Phase überlebt haben, oder 4,8%, 3,4% und 10,0% der an Durchfall, Nabelentzündung und einer Erkrankung des Atmungstraktes erkrankten Kälber (Tabelle 58).

Tabelle 58: Morbiditäts-, Mortalitäts- und Letalitätsrate für die an Diarrhoe, Nabelentzündung und einer Erkrankung des Respirationstraktes erkrankten Kälber

	Anzahl der erkrankten Kälber	Anzahl der verendeten Kälber	Morbidität (%)	Mortalität (%)	Letalität (%)
Diarrhoe	1073	52	23,8	1,2	4,8
Nabelentzündung	175	6	3,9	0,1	3,4
Erkrankung der Atmungsorgane	233	24	5,2	0,5	10,0

Tabelle 59: Verteilung der Verluste durch Diarrhoe, Nabelentzündung und Erkrankungen des Respirationstraktes nach dem Zeitpunkt des Verendens

Art der Erkrankung	Verluste							
	1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Postnatal Gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Diarrhoe	22	42,3	22	42,3	8	15,4	52	100,0
Nabelentzündung	2	33,3	2	33,3	2	33,3	6	100,0
Erkrankung der Atmungsorgane	4	16,7	3	12,5	17	70,8	24	100,0

Von den Verlusten durch Diarrhoe entfielen 84,6% auf die ersten beiden Lebenswochen und 15,4% auf die Zeit nach der zweiten Lebenswoche. Bei den Verlusten aufgrund von Erkrankungen des Respirationstraktes lag der Schwerpunkt mit 70,8% auf der Zeit nach der zweiten Lebenswoche. Die Verluste durch Nabelentzündung verteilten sich gleichmäßig auf die erste, zweite und auf die Zeit nach der zweiten Lebenswoche (Tabelle 59).

Von den anderen bei der Untersuchung erfaßten kranken Kälbern verendeten 8 Kälber, bei denen eine allgemeine Lebensschwäche festgestellt wurde, 6, die an einer Polyarthrititis erkrankt waren und 6, bei denen zentralnervöse Störungen beobachtet wurden.

4.2 Einflußgrößen und Kälberverluste

4.2.1 Parität des Muttertieres und Geschlecht der Frucht

Es verendeten 6,9% der Einlingskälber primiparer Muttertiere und 4,5% pluriparer Muttertiere. Die Verluste verteilten sich auf den perinatalen Bereich, die erste und zweite Lebenswoche und die Zeit nach der zweiten Lebenswoche wie folgt:

- primipar 59,8%, 13,4%, 8,5%, 18,3%
- pluripar 37,8%, 24,5 5, 18,9%, 18,9%

Tabelle 60: Verluste an Einlingskälbern nach Rassen und dem Zeitpunkt des Verendens

primipar											
Rasse	n	perinatal		2. bis 7. Tag		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	55	2	3,6	1	1,8	-	-	1	1,8	4	7,3
FVxSon	117	8	6,8	2	1,7	2	1,7	-	-	12	10,3
B	721	27	3,7	7	1,0	4	0,6	11	1,5	49	6,8
BxSon	127	7	5,5	1	0,8	1	0,8	2	1,6	11	8,7
SB	81	3	3,7	-	-	-	-	-	-	3	3,7
SBxSon	39	1	2,6	-	-	-	-	1	2,6	2	5,1
Sonstige	36	1	2,8	-	-	-	-	-	-	1	2,8
Summe	1176	49	4,2	11	0,9	7	0,6	15	1,3	82	6,9
pluripar											
FV	172	2	1,2	2	1,2	2	1,2	1	0,6	7	4,1
FVxSon	554	15	2,7	6	1,1	4	0,7	3	0,5	28	5,1
B	1806	32	1,8	13	0,7	18	1,0	16	0,9	79	4,4
BxSon	322	4	1,2	7	2,2	2	0,6	2	0,6	15	4,7
SB	186	1	0,5	4	2,2	1	0,5	1	0,5	7	3,8
SBxSon	57	-	-	1	1,8	-	-	-	-	1	1,8
Sonstige	78	-	-	2	2,6	-	-	-	-	2	2,6
Summe	3175	54	1,7	35	1,1	27	0,9	27	0,9	143	4,5

Bei den Verlusten der Kälber von Primiparen war der Unterschied zwischen den Rassen wesentlich größer als bei denen der Pluriparen. Die Schwankungsbreite betrug bei den Primiparen 7,5% und bei den Pluriparen 2,3%.

Die Verluste an Einlingskälbern primiparer bzw. pluriparer Muttertiere nach Rassen und Zeitpunkt des Verendens sind in Tabelle 60 zusammengestellt.

Von den 18 bzw. 224 Zwillingskälbern primiparer bzw. pluriparer Muttertiere sind 4 (22,2%) bzw. 42 (18,8%) verendet. Die vier Kälber von den Primiparen und 31 (73,8%) der von Pluriparen verendeten perinatal. Rassenunterschiede können wegen der geringen Anzahl an Zwillingskälbern nicht beschrieben werden.

Von den männlichen Einlingskälbern verendeten 5,5% und von den weiblichen 4,4%. Die Verluste an männlichen Kälbern entfielen zu 51,2% auf den perinatalen Bereich, 20,8% auf die erste Lebenswoche, 14,4% auf die zweite und 13,6% auf die Zeit danach. Bei den weiblichen Kälbern waren es 38,0%, 21,7%, 17,4% und 22,8%. Die Rassenunterschiede reichten bei den männlichen Kälbern von 2,2% (Sb x So) bis 7,4% (FV) und bei den weiblichen von 0% (Sonstige) bis 5,8% (FV x So). Abgesehen von der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen hatte bei den weiblichen Kälbern das Fleckvieh mit 2,5% Gesamtverlusten die niedrigste Verlustrate. Im Einzelnen sind die Verluste an männlichen bzw. weiblichen Kälbern in Tabelle 61 zusammengefaßt.

Von den männlichen Zwillingskälbern verendeten 20,9% und von den weiblichen 15,5%.

Unterteilt man die Verluste nach der Parität des Muttertieres und dem Geschlecht des Kalbes so ist zu sehen, daß bei den männlichen Einlingskälbern primiparer Muttertiere mit 7,0% die meisten Verluste aufgetreten sind, gefolgt von den weiblichen primiparer Muttertiere mit 6,3%, den männlichen bzw. weiblichen Einlingskälbern pluriparer Muttertiere mit 4,9% und 3,6%. Bei den perinatalen Verlusten ist die gleiche Tendenz feststellbar.

Tabelle 61: Verluste an Einlingskälbern nach Rassen

männlich											
Rasse	n	perinatal		2. bis 7. Tag		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	108	4	3,7	2	1,8	1	0,9	1	0,9	8	7,4
FVxSon	369	13	3,5	5	1,4	1	0,3	3	0,8	22	6,0
B	1323	37	2,8	11	0,8	13	1,0	12	0,9	73	5,5
BxSon	239	7	2,9	5	2,1	2	0,8	1	0,4	15	6,2
SB	130	2	1,5	-	-	1	0,8	-	-	3	2,3
SBxSon	45	-	-	1	2,2	-	-	-	-	1	2,2
Sonstige	65	1	1,5	2	3,1	-	-	-	-	3	4,6
Summe	2279	64	2,8	26	1,1	18	0,8	17	0,7	125	5,5
weiblich											
FV	119	-	-	1	0,8	1	0,8	1	0,8	3	2,5
FVxSon	313	9	2,9	4	1,3	5	1,6	-	-	18	5,8
B	1221	19	1,6	8	0,7	9	0,7	15	1,2	51	4,2
BxSon	211	4	1,9	3	1,4	1	0,5	3	1,4	11	5,2
SB	142	2	1,4	4	2,8	-	-	1	0,7	7	4,9
SBxSon	52	1	1,9	-	-	-	-	1	1,9	2	3,8
Sonstige	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	2108	35	1,7	20	1,0	16	0,8	21	1,0	92	4,4

67,4% der Verluste an männlichen Einlingskälbern primiparer Muttertiere entfielen auf den perinatalen Bereich. Bei den weiblichen Einlingskälbern primiparer Muttertiere und den männlichen bzw. weiblichen Einlingskälbern pluriparer Muttertiere waren es 45,7%, 42,5% und 30,9%.

Tabelle 62: Verluste an reifen Einlingskälbern nach der Parität des Muttertieres und dem Geschlecht des Kalbes

Verluste	primipar				pluripar			
	männlich		weiblich		männlich		weiblich	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
perinatal	29	4,7	16	2,9	34	2,1	17	1,1
2. bis 7. Tag	4	0,7	7	1,3	21	1,3	13	0,9
2. Woche	5	0,8	2	0,4	13	0,8	14	0,9
>2. Woche	5	0,8	10	1,8	12	0,7	14	0,7
Summe	43	7,0	35	6,3	80	4,9	55	3,6

4.2.2 Verluste in Abhängigkeit von der Jahreszeit

Die Schwankungsbreite bei den Gesamtverlusten in Abhängigkeit von der Jahreszeit reichte bei den Einlingskälbern von 3,5% bei den in den Monaten Mai - Juni Geborenen bis 6,6% bei den in den Monaten November - Dezember Geborenen. Bei den in der ersten Hälfte des Jahres Geborenen lagen die Verluste mit 4,6% im Januar - Februar, 4,3% im März - April und 3,6% im Mai - Juni unter dem Durchschnitt von 5,1% und bei denen, die vom Juli - August, September - Oktober und November - Dezember geboren wurden, mit 6,3%, 5,0% und 6,6% im oder über dem Durchschnitt. Überdurchschnittlich hohe perinatale Verluste traten mit 2,9%, 2,8% und 2,7% bei den in den Monaten Juli - August, September - Oktober und November - Dezember geborenen Kälbern auf.

Die Verluste der ersten beiden Lebenswochen waren bei den in den Monaten Januar - Februar, Juli - August und November - Dezember Geborenen mit 2,1%, 1,9% und 2,8% überdurchschnittlich hoch.

Von den Verlusten, die nach der zweiten Lebenswoche eingetreten sind, waren hauptsächlich die in der zweiten Hälfte des Jahres geborenen Kälber betroffen. Mit 1,5% waren sie bei den im Juli geborenen am höchsten.

Die Frequenz der Verluste in Abhängigkeit von der Jahreszeit ist im einzelnen in Tabelle 63 zusammengestellt.

Tabelle 63: Verluste an Einlingskälbern in Abhängigkeit von der Jahreszeit in der sie geboren wurden

Jahres- zeit	n	perinatal		1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Jan -Feb	746	14	1,9	8	1,1	8	1,1	4	0,5	34	4,6
März-Apr	722	15	2,1	8	1,1	5	0,7	3	0,4	31	4,3
Mai -Jun	637	13	2,0	6	0,9	1	0,2	3	0,5	23	3,6
Juli-Aug	682	20	2,9	7	1,0	6	0,9	10	1,5	43	6,3
Sep -Okt	801	22	2,8	4	0,5	5	0,6	9	1,1	40	5,0
Nov -Dez	818	22	2,7	14	1,7	9	1,1	9	1,1	54	6,6
Summe	4406	106	2,4	47	1,1	34	0,8	38	0,9	225	5,1

4.2.3 Verluste in Abhängigkeit vom BS-Genanteil des Kalbes

Die Gesamtverluste an reifen Einlingskälbern lagen bis zu einem BS-Genanteil von 60% zwischen 4,3% und 4,9% und bei einem BS-Genanteil von 60% und mehr bei 6,1% bzw. 6,7%. Bei den perinatalen Verlusten wurde die höchste Verlustrate bei den Kälbern mit 60% bis 63% BS-Genanteil beobachtet.

In der ersten Lebenswoche war sie bei denen mit unbekanntem BS-Genanteil und denen mit 63% und mehr mit 1,4% bzw. 1,6% am höchsten.

In der zweiten Lebenswoche und in der Zeit danach hatten die mit unbekanntem BS-Genanteil mit jeweils 0,5% die niedrigste Verlustrate.

Die Verluste an Einlingskälbern in Abhängigkeit vom BS-Genanteil werden im einzelnen in Tabelle 64 dargestellt.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen sind nicht signifikant. Bei den Zwillingen kann hinsichtlich des BS-Genanteils aufgrund des geringen Stichprobenumfangs keine Aussage gemacht werden.

Tabelle 64: Verluste an Einlingskälbern in Abhängigkeit vom BS-Genanteil des Kalbes

BS-Genanteil Kalb	n	perinatal		1. Woche		2. Woche		>2. Woche		Gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
unbekannt	734	18	2,5	10	1,4	4	0,5	4	0,5	36	4,9
< 50%	389	8	2,1	3	0,8	4	1,0	4	1,0	19	4,9
50%	341	7	2,1	1	0,3	3	0,9	4	1,2	15	4,3
51 - 60%	559	10	1,8	2	0,4	6	1,1	8	1,4	26	4,7
61 - 63%	342	12	3,5	1	0,3	3	0,9	5	1,5	21	6,1
> 63%	192	6	3,1	3	1,6	2	1,0	2	1,0	13	6,7
Summe	2557	61	2,4	20	0,8	22	0,9	27	1,1	130	5,8

4.2.4 Betrieb

Als Maß für die Betriebsgröße wurde die Anzahl der im Erhebungszeitraum geborenen reifen Kälber pro Betrieb zugrunde gelegt.

Es wurden folgende Klassen gebildet: bis zu 10 Kälber, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50 und mehr als 50 Kälber.

Bis zu 10 Kälber hatten 4 Betriebe, in denen zusammen insgesamt 33 reife Einlings- und Zwillingskälber geboren wurden. 11-20 Kälber hatten 23,3% der Betriebe auf die 14,2% der reifen Kälber entfielen. Die Betriebe mit 21-30 Kälbern waren mit 42,0% die größte Klasse. In diesen Betrieben wurden 39,2% der Kälber geboren. 23,3% der Betriebe hatten zwischen 31 und 40 Kälber. Hier wurden 30,3% der Kälber geboren. 41-50 Kälber hatten nur 8% der Betriebe. Auf sie entfielen 13,2% der reifen Kälber. 2 Betriebe hatten über 50 Kälber, wobei 59 Kälber die höchste Anzahl war.

Von den 33 Kälbern, die in den 4 Betrieben mit bis zu 10 Kälbern geboren wurden, verendete 1 Kalb. 5,7% bzw. 5,6% verendeten im Durchschnitt in den Betrieben mit 11-20 bzw. 21-30 Kälbern. Die Verluste erhöhten sich auf durchschnittlich 6,1% bzw. 6,7% in den Betrieben mit 31-40 bzw. 41-50 Kälbern. Die beiden Betriebe mit mehr als 50 Kälbern hatten 5,6% Verluste (Tabelle 65).

Tabelle 65: Verluste an reifen Einlings- und Zwillingskälbern in Abhängigkeit von der Betriebsgröße

Anzahl Kälber pro Betrieb und Jahr	Anzahl der Betriebe	Anzahl der geborenen Kälber	Verluste	
			abs.	%
bis zu 10	4 (2,3%)	33 (0,7%)	1	3,0
11 bis 20	40 (23,3%)	661 (14,2%)	38	5,7
21 bis 30	72 (42,0%)	1825 (39,2%)	102	5,6
31 bis 40	40 (23,3%)	1411 (30,3%)	86	6,1
41 bis 50	14 (8,1%)	616 (13,2%)	41	6,7
über 50	2 (1,2%)	107 (2,3%)	6	5,6
Summe	142 (100,0%)	4653 (100,0%)	274	5,9

Die Verlustrate an reifen Einlings- und Zwillingskälbern schwankte zwischen den einzelnen Betrieben sehr stark. Mehr als ein Viertel der Betriebe hatte keine Verluste an reifen Kälbern. Bis zu 10% Verluste hatten 52,3% der Betriebe und mehr als 10% hatten 19,1% der Betriebe (Tabelle 66).

Tabelle 66: Verteilung der Betriebe in Abhängigkeit von der Höhe der Verluste

Verluste	Anzahl der Betriebe	
keine Verluste	49	28,5%
unter 5%	44	25,6%
5,1% bis 10%	46	26,7%
10,1% bis 20%	30	17,4%
20,1% bis 30%	3	1,7%
über 30%	-	-

Die Höhe der Fehl- und Frühgeburten (lebende und tote) in Abhängigkeit von der Gesamtzahl der geborenen Früchte pro Betrieb ist in Tabelle 67 zusammengestellt.

Tabelle 67: Verteilung der Betriebe in Abhängigkeit von der Frequenz an Fehl- und Frühgeburten (lebende und tote)

Fehl- und Frühgeburten	Anzahl der Betriebe	
keine Fehl- und Früh- geburten	79	45,9%
unter 5%	41	23,8%
5,1% bis 10%	42	24,4%
10,1% bis 20%	10	5,8%
über 20%	-	-

4.3. Statistische Auswertung mittels Least-Square Modellen mit fixen Effekten

4.3.1. Materialübersicht

Für die statistische Auswertung mit Least-Square Modellen mit fixen Effekten wurde, um durch Rassenunterschiede und Zwillingskälber bedingte Effekte auszuschließen, nur das Deutsche Braunvieh herangezogen und zwar die reifen Einlingskälber mit bekanntem Geschlecht und BS-Genanteil. Ferner mußte die Parität und der BS-Genanteil des Muttertieres bekannt sein. In die Auswertung wurden nur solche Betriebe mit einbezogen, in denen während der Datenerfassung mindestens 5 Braunviehkälber geboren wurden. Aufgrund dieser Einschränkung reduzierte sich die Anzahl der Betriebe von 172 auf 141.

Von den 2471 Einlingskälbern, die in die Auswertung eingegangen sind, wurden 702 (28,4%) von primiparen und 1769 (71,6%) von pluriparen Muttertieren geboren. 1292 (52,3%) waren männlichen und 1179 (47,7%) weiblichen Geschlechts. Die jahreszeitliche Verteilung der Geburten geht aus Tabelle 68 hervor.

Tabelle 68: Jahreszeitliche Verteilung der Geburten

	Anzahl der Geburten	
	abs.	%
Jan. - Feb.	461	18,7
März - April	317	12,8
Mai - Juni	357	14,4
Juli - Aug.	385	15,6
Sept.- Okt.	478	19,3
Nov. - Dez.	473	19,1

Der Brown-Swiss-Genanteil des Kalbes wurde aus dem BS-Genanteil des Vaters des Kalbes und dem des Großvaters mütterlicherseits errechnet, so fern es sich um Besamungsbullen handelte. Waren einer oder beide BS-Genanteile nicht bekannt, wurden die Kälber unter der Rubrik BS-Genanteil unbekannt eingeordnet (Tabelle 69 und 70).

Tabelle 69: BS-Genanteil der Kälber

BS-Genanteil	Anzahl der Kälber	
	abs	%
BS-Genanteil unbekannt	706	28,6
< 50%	374	15,1
50%	329	13,3
51% - 60%	541	21,9
61% - 63%	333	13,5
> 63%	188	7,6

Tabelle 70: BS-Genanteil der Braunviehkühe

BS-Genanteil	Anzahl der Kälber	
	abs	%
unbekannt	633	25,6
< 30%	676	27,4
30% - 49,9%	660	26,7
> 49,9%	502	20,3

Hinsichtlich des Geburtsverlaufes wurde zwischen unbeobachteten Geburten, Geburten mit leichter-, mittlerer- und starker Zughilfe unterschieden. 1088 (44,0%) Kälber kamen unbeobachtet zur Welt, 1016 (41,1%) unter leichter, 232 (9,4%) unter mittlerer und 135 (5,5%) unter starker Zughilfe. Bei 121 Geburten (4,9%) wurde ein Tierarzt hinzugezogen. 95 (3,8%) der Kälber wurden per vias naturales, 24 (1,0%) per Kaiserschnitt und 2 per Fetotomie entwickelt.

Zusätzlich wurde bei der statistischen Analyse die von Philipssen et al. (1978) auf europäischer Ebene vorgeschlagene Definition des Geburtsablaufes berücksichtigt. Die Autoren unterschieden zwischen:

1. Geburten ohne jede Zughilfe,
2. Hilfe durch eine Person ohne mechanische Hilfsmittel,
3. Hilfe durch mehr als eine Person oder durch mechanische Hilfsmittel,
4. Kaiserschnitt,
5. Embryotomie.

Alle Geburten mit tierärztlicher Hilfe fallen bei dieser Einteilung in die Klassen 3-5.

Bei der vorliegenden Auswertung wurde die Embryotomie wegen der geringen Anzahl (2 Kälber) nicht mit in die Auswertung einbezogen.

71 Kälber (2,9%) kamen in Hinterendlage zur Welt, bei 89 (3,6%) war eine seitliche- bzw. untere Stellung gegeben und bei 83 (3,4%) war die Geburt wegen einer fehlerhaften Haltung unterbrochen.

Bei 86 (3,5%) Geburten lag eine Störung des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres vor. Im einzelnen wurden hier die Fälle von fetopelvinem Mißverhältnis, Torsio uteri, Mißbildungen des Muttertieres, Uterusruptur, Wehenschwäche, Hängenbleiben, Cervixenge und Vaginalprolaps mit Cervixschluß zusammengefaßt.

Bezüglich der ersten Nahrungsaufnahme wurden der Zeitpunkt, die Menge an aufgenommenem Kolostrum (Tabelle 71) und der Saugreflex erfaßt. Von 109 der 2471 Kälber war der Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme nicht bekannt. 797 (33,7%) nahmen unter zwei Stunden nach der Geburt ihr erstes Kolostrum auf; 1347 (57,0%) von der zweiten bis zur achten Lebensstunde und 218 (9,2%) nach der achten Lebensstunde.

Tabelle 71: Verteilung der Kälber aufgrund der bei der ersten Nahrungsaufnahme aufgenommenen Menge an Kolostrum.

Menge	Anzahl der Kälber	
	abs	%
<0,25 l	110	4,7
0,25 l bis 0,75 l	500	21,5
0,76 l bis 1,0 l	889	38,2
1,1 l bis 2,0 l	398	17,1
2,1 l bis 2,5 l	403	17,3
>2,5 l	29	1,2

Bezüglich des Saugreflexes konnten bei 130 Kälbern keine Angaben gemacht werden. 1886 Kälber hatten einen guten, 362 einen mäßigen Saugreflex und bei 93 fehlte der Saugreflex bei der ersten Mahlzeit ganz. Insgesamt erkrankten 851 (35,2%) Kälber an einer oder mehreren Krankheiten. Bei 624 (25,8%) wurde Durchfall und bei 125 (5,2%) eine Erkrankung des Respirationstraktes beobachtet.

4.3.2. Statistisches Modell

Folgende systematische Einflüsse wurden bezüglich ihres Einflusses auf die Trächtigkeitsdauer, die Geburt, die erste Nahrungsaufnahme, die Kälberkrankheiten und die Verluste mittels Least-Square Modellen mit fixen Effekten analysiert.

Modell:

$$\begin{aligned}
 Y_{ijklmno} &= u + \\
 &\quad \text{Betrieb (1-141) +} \\
 &\quad \quad i \\
 &\quad \text{Geschlecht des Kalbes (1,2) +} \\
 &\quad \quad \quad j \\
 &\quad \text{Parität des Muttertieres (primipar, pluripar) +} \\
 &\quad \quad \quad \quad k \\
 &\quad \text{Kalbesaison (1-6) +} \\
 &\quad \quad \quad l \\
 &\quad \text{BS-Geneinheit des Muttertieres (1-4) +} \\
 &\quad \quad \quad \quad \quad m \\
 &\quad \text{BS-Geneinheit des Kalbes (1-6) +} \\
 &\quad \quad \quad \quad \quad \quad n \\
 &\quad \text{Rest}
 \end{aligned}$$

Um den Einfluß der Trächtigkeitsdauer, Zughilfe, Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres, Lage, Stellung und Haltung der Frucht, erste Nahrungsaufnahme und Kälberkrankheiten auf den Geburtsablauf, die erste Nahrungsaufnahme, Kälberkrankheiten und Kälberverluste zu analysieren, wurde das Modell jeweils um folgende Effekte erweitert.

Im einzelnen waren das:

- die Trächtigkeitsdauer,
- Trächtigkeitsdauer x Trächtigkeitsdauer,
- die Zughilfeklassen (ohne Zughilfe, leichte, mittlere, starke Zughilfe),
- die tierärztliche Geburtshilfe,
- der Kaiserschnitt,
- der Geburtsverlauf, eingeteilt nach Philipsson et al. (1978)
- die Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres,
- die Lage der Frucht,
- die Stellung der Frucht,
- die Haltung der Frucht,
- der Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme,

- die Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme,
- der Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme,
- die Anzahl der erkrankten Kälber insgesamt,
- die Fälle von Diarrhoe,
- die Erkrankungen des Respirationstraktes.

4.3.3. Ergebnisse der LSQ-Analysen

4.3.3.1. Analyse der variablen Trächtigkeitsdauer, Geburtsablauf, erste Nahrungsaufnahme, Kälberkrankheiten und Kälberverluste mit dem Modell

Im Modell haben der Betrieb, das Geschlecht, die Parität, die Saison und der BS-Genanteil des Muttertieres einen signifikanten Einfluß auf die Trächtigkeitsdauer.

Auf die Art der Zughilfe (ohne Zughilfe, leichte, mittlere und starke Zughilfe) hatte der Betrieb, das Geschlecht, die Parität und die Saison, auf die tierärztliche Geburtshilfe das Geschlecht, die Parität und der BS-Genanteil des Kalbes, auf die Stellung der Frucht der Betrieb und auf die Haltung der Frucht die Parität einen signifikanten Einfluß. Bei der ersten Nahrungsaufnahme hatte der Betrieb, die Saison und der BS-Genanteil des Kalbes auf den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und der Betrieb, die Parität und die Saison auf die Menge einen signifikanten Einfluß. Beim Saugreflex war nur der Einfluß des Betriebes signifikant. Auf die Krankheitsfälle insgesamt, den Durchfall und auf die Erkrankungen des Respirationstraktes hatte der Betrieb und die Saison einen signifikanten Einfluß.

Einen signifikanten Einfluß auf die Gesamtverluste hatte der Betrieb, die Parität und die Saison, auf die perinatalen Verluste das Geschlecht, die Parität und die Saison. Bei den postnatalen Verlusten hatte nur der BS-Genanteil des Muttertieres einen signifikanten Einfluß auf die Verluste der zweiten Lebenswoche. Eine zusammenfassende Darstellung gibt Tabelle 72.

Tabelle 72: Der Einfluß des Betriebes, des Geschlechtes, der Parität, der Saison und des BS-Genanteiles des Kalbes und des Muttertieres auf die Trächtigkeitsdauer, den Geburtsablauf, die erste Nahrungsaufnahme, die Kälberkrankheiten und die Verluste.

VARIABLE	SYSTEMATISCHE EINFLÜSSE				BS-Genanteil	
	Betrieb	Geschl.	Parität	Saison	Kalb	Mutter
PRAENATALE PHASE						
Trächtigkeitsdauer	*	***	***	***	n.s.	*
GEBURT						
Zughilfeklassen	***	***	***	* *	n.s.	n.s.
tierärztl. Geburts- hilfe	n.s.	* *	***	n.s.	*	n.s.
Lage der Frucht	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Stellung der Frucht	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Haltung der Frucht	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
ERSTE NAHRUNGS-AUFNAHME						
Zeitpunkt	***	n.s.	n.s.	* *	*	n.s.
Menge	***	n.s.	* *	* *	n.s.	n.s.
Saugreflex	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
KÄLBERKRANKHEITEN						
Kälberkrankh. gesamt	***	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.
Diarrhoe	***	n.s.	n.s.	***	n.s.	*
Erkr. d. Respirationstr.	***	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.
VERLUSTE						
perinatal	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.
1. Woche	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
2. Woche	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
> 2. Woche	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
postnatale gesamt	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Gesamtverluste	*	n.s.	*	*	n.s.	n.s.

***: $p < 0.001$; **: $p < 0.01$; *: $p < 0.05$; n.s.: nicht signifikant

Die Unterschiede (LSQ-Mittelwerte) zwischen männlichen und weiblichen Kälbern bzw. Kälbern primiparer und pluriparer Muttertiere hinsichtlich der Trächtigkeitsdauer, der Zughilfeklassen, der Häufigkeit der tierärztlichen Geburtshilfe, des Geburtsverlaufes nach Philipsson et al. (1978), der Lage, Stellung und Haltung der Frucht, der ersten Nahrungsaufnahme, der Kälberkrankheiten und der Verluste an Kälbern gehen aus den Tabellen 73 bis 76 hervor.

Tabelle 73: Einfluß des Geschlechtes auf die Kälberverluste
(LSQ-Mittelwerte)

Verluste	männl.	weibl.	Signifikanz
perinatale Verluste	3,20%	1,67%	*
Verluste 1. Woche	1,09%	0,94%	n.s.
Verluste 2. Woche	0,51%	0,28%	n.s.
Verluste > 2. Woche	0,98%	1,40%	n.s.
postn. Verluste gesamt	2,58%	2,63%	n.s.
Verluste gesamt	5,79%	4,29%	n.s.

Tabelle 74: Einfluß der Parität auf die Kälberverluste
(LSQ-Mittelwerte)

Verluste	primipar	pluripar	Signifikanz
perinatale Verluste	3,28%	1,60%	*
Verluste 1. Woche	1,40%	0,63%	n.s.
Verluste 2. Woche	0,02%	0,77%	n.s.
Verluste > 2. Woche	1,43%	0,95%	n.s.
postn. Verluste gesamt	2,85%	2,35%	n.s.
Verluste gesamt	6,13%	3,95%	*

Tabelle 75: Einfluß des Geschlechtes auf die Trächtigkeitsdauer, den Geburtsverlauf, den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und die Kälberkrankheiten (LSQ-Mittelwerte)

Variable	männl.	weibl.	Signifikanz
Trächtigkeitsdauer (Tage)	290,2	288,5 T	***
Art der Zughilfe:			
- ohne Zughilfe	37,14%	47,43%	***
- leichte Zughilfe	42,67%	40,36%	n.s.
- mittlere Zughilfe	11,37%	8,86%	*
- starke Zughilfe	8,80%	3,50%	***
tierärztliche Geburtshilfe	8,91%	5,20%	***
Geburtsverlauf nach Philipsson et al. (1978):			
- Geburt ohne jede Zughilfe	34,88%	46,23%	***
- Hilfe durch 1 Person ohne mech. Hilfsm.	12,71%	14,10%	n.s.
- Hilfe d. mehr Pers. oder mech. Hilfsm.	50,80%	39,02%	***
- Kaiserschnitt	1,22%	0,05%	n.s.
Hinterendlage	3,62%	2,17%	n.s.
seitliche bzw. untere Stellung	3,47%	2,53%	n.s.
fehlerhafte Haltung	3,52%	2,62%	n.s.
Zeitpunkt d. ersten Nahrungsaufnahme	3,81 Std.	3,75 Std.	n.s.
Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme	1,18 l	1,16 l	n.s.
Saugreflex - gut	78,80%	79,70%	n.s.
- mäßig	16,60%	16,50%	n.s.
- fehlt	4,60%	3,80%	n.s.
erkrankte Kälber insgesamt	36,97%	34,64%	n.s.
Diarrhoe	25,06%	25,92%	n.s.
Nabelentzündung	5,40%	3,03%	* *
Erkrankungen des Respirationstraktes	5,85%	5,06%	n.s.

Tabelle 76: Einfluß der Parität auf die Trächtigkeitsdauer, den Geburtsverlauf, den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und die Kälberkrankheiten (LSQ-Mittelwerte)

Variable	primipar	pluripar	Signifikanz
Trächtigkeitsdauer (Tage)	288,6	290,1	***
Art der Zughilfe:			
- ohne Zughilfe	35,48%	49,10%	***
- leichte Zughilfe	42,87%	40,17%	n.s.
- mittlere Zughilfe	12,41%	7,83%	*
- starke Zughilfe	9,24%	2,90%	***
tierärztliche Geburtshilfe	10,18%	3,93%	***
Geburtsverlauf nach Philipsson et al.:			
- Geburt ohne jede Zughilfe	32,63%	48,48%	***
- Hilfe durch 1 Person ohne mech. Hilfsm.	11,18%	15,64%	* *
- Hilfe d. mehr Pers. oder mech. Hilfsm.	54,10%	35,77%	***
- Kaiserschnitt	1,60%	0,04%	* *
Hinterendlage	2,93%	2,87%	n.s.
seitliche bzw. untere Stellung	2,30%	3,71%	n.s.
fehlerhafte Haltung	4,06%	2,08%	*
Zeitpunkt d. ersten Nahrungsaufnahme			
Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme	3,84 Std.	3,71 Std.	n.s.
Saugreflex - gut	1,14 l	1,20 l	* *
- mäßig	78,60%	79,90%	n.s.
- fehlt	17,30%	15,80%	n.s.
- fehlt	4,10%	4,30%	n.s.
erkrankte Kälber insgesamt			
Diarrhoe	36,61%	35,00%	n.s.
Nabelentzündung	26,18%	24,81%	n.s.
Erkrankungen des Respirationstraktes	3,83%	4,60%	n.s.
Erkrankungen des Respirationstraktes	6,23%	4,68%	n.s.

4.3.3.2. Analyse der Kälberverluste mit dem erweiterten Modell

Die Analyse der Kälberverluste mit dem um die Trächtigkeitsdauer erweiterten Modell zeigt, daß die Trächtigkeitsdauer auf die perinatalen Verluste, die Verluste der zweiten Lebenswoche und die postnatalen Gesamtverluste einen signifikanten Einfluß hatte (Tabelle 77).

Tabelle 77: Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf die Kälberverluste

Verluste	Signifikanz der Trächtigkeitsdauer
perinatal	***
1. Woche	n.s.
2. Woche	*
> 2. Woche	n.s.
postnatal gesamt	*
gesamt	n.s.

Tabelle 78: Einfluß der tierärztlichen Geburtshilfe auf die Verluste

Verluste	tierärztl. Geburtshilfe
perinatale Verluste	***
1. Lebenswoche	n.s.
2. Lebenswoche	n.s.
>2. Lebenswoche	n.s.
postn. Gesamtverluste	n.s.
Gesamtverluste	***

Die Zughilfeklassen (ohne Zughilfe, leichte, mittlere und starke Zughilfe) hatten keinen signifikanten Einfluß auf die Verluste.

Der Umstand, ob tierärztliche Hilfe notwendig war oder nicht, hatte einen signifikanten Einfluß auf die perinatalen Verluste und auf die Gesamtverluste (Tabelle 78).

Die LSQ-Mittelwerte der perinatalen Verluste und der Gesamtverluste bezüglich der tierärztlichen Geburtshilfe sind in Tabelle 79 zusammengestellt. Es zeigt sich, daß bei den Geburten, zu denen ein Tierarzt hinzugezogen werden mußte, die Verluste sprunghaft angestiegen sind.

Tabelle 79: LSQ-Mittelwerte nach Verlusten und tierärztlicher Geburtshilfe.

Verluste	ohne Tierarzt	mit Tierarzt	
		per vias naturales	Kaiserschnitt
perin. Verluste	2,6%	17,2%	24,7%
Gesamtverluste	5,3%	13,1%	23,7%

Tabelle 80: Einfluß des Geburtsverlaufes auf die Verluste.

Verluste	Geburtsverlauf +)
perinatal	***
1. Woche	n.s.
2. Woche	n.s.
> 2. Woche	n.s.
postnatal gesamt	n.s.
gesamt	***

+) Geburtsverlauf nach Philipsson et al., 1978

Die Analyse der Verluste unter Berücksichtigung des Geburtsverlaufes nach Philipsson et al. (1978) zeigt, daß der Geburtsverlauf

einen signifikanten Einfluß auf die perinatalen Verluste bzw. Gesamtverluste hatte (Tabelle 80).

Bei dem um die Lage, Stellung und Haltung der Frucht, den Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und tierärztlichen Operationen erweiterten Modell hatte die Lage und Haltung der Frucht, die Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und die tierärztlichen Operationen einen signifikanten Einfluß auf die perinatalen Verluste.

Auf die Verluste der ersten Lebenswoche hatte die Haltung der Frucht einen signifikanten Einfluß und auf die der zweiten Lebenswoche, die Lage der Frucht. Die Verluste nach der zweiten Lebenswoche und die postnatalen Gesamtverluste wurden von keinem der genannten Faktoren signifikant beeinflusst. Bei den Gesamtverlusten waren der Einfluß der Lage und Haltung der Frucht, die Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und der Kaiserschnitt signifikant (Tabelle 81).

Tabelle 81: Einfluß der Lage, Stellung und Haltung der Frucht, der Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und des Kaiserschnittes auf die Kälberverluste

Verluste	Lage d. Frucht	Stellung d. Frucht	Haltung d. Frucht	Störungen seitens d. Muttertieres	Seccio c. und Fetotomie
perinatal	***	n.s.	***	***	***
1. Woche	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.
2. Woche	* *	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
> 2. Woche	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
postnatal ges.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
gesamt	***	n.s.	***	*	*

Die Differenz (LSQ-Mittelwerte) zwischen Hinter- und Vorderendlage, seitlicher bzw. unterer Stellung und oberer Stellung fehlerhafter Haltung und normaler Haltung, gestörten Geburtsablauf seitens des Muttertieres und ungestörten Geburtsablauf, Kaiserschnitt-Geburt und

Normalgeburt sind hinsichtlich der perinatalen Verluste und der Gesamtverluste in Tabelle 82 zusammengestellt.

Tabelle 82: Differenz der LSQ-Mittelwerte bezüglich der perinatalen Verluste und Gesamtverluste für die Effekte Lage-, Stellung-, Haltung der Frucht, Störungen des Geburtsverlaufes seitens des Muttertieres und Kaiserschnitte

	perinatale Verluste I +)		Gesamtverluste I	
Hinterendlage - Vorderendlage	7,0%	***	10,4%	***
seitliche und untere Stellung - obere Stellung	0,9%	n.s.	0,6%	n.s.
fehlerhafte Haltung - normale Haltung	9,4%	***	11,4%	***
Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres ja - nein	7,3%	***	5,4%	*
mit Kaiserschnitt - ohne Kaiserschnitt	16,0%	***	14,7%	* *

I +) = Differenz der LSQ - Mittelwerte für die entsprechenden Effekte

Von den Effekten Zeitpunkt, Menge an aufgenommenen Kolostrum und Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme bestand nur zwischen dem Saugreflex und den Verlusten der ersten Lebenswoche und den postnatalen Gesamtverlusten eine signifikante Beziehung (Tabelle 83).

Tabelle 83: Einfluß der ersten Nahrungsaufnahme auf die Verluste

Verluste	erste Nahrungsaufnahme		
	Zeitpunkt	Menge	Saugreflex
1. Woche	n.s.	n.s.	***
2. Woche	n.s.	n.s.	n.s.
> 2. Woche	n.s.	n.s.	n.s.
postnatale Gesamtverluste	n.s.	n.s.	* *

Die LSQ-Mittelwerte für die Verluste in Abhängigkeit vom Saugreflex sind in Tabelle 84 zusammengestellt.

Tabelle 84: Verluste in Abhängigkeit vom Saugreflex (LSQ-Mittelwerte)

Verluste	Saugreflex			
	gut	mäßig	fehlt	
1. Woche	0,4%	2,3%	4,9%	***
2. Woche	0,7%	0,0%	1,6%	n.s.
> 2. Woche	0,6%	1,6%	1,6%	n.s.
postnatale Gesamtverluste	1,8%	3,5%	8,1%	* *

Erwartungsgemäß hat die Tatsache, ob ein Kalb erkrankt war oder nicht, einen signifikanten Einfluß auf sämtliche postnatale Verluste.

Die Diarrhoe hatte einen signifikanten Einfluß auf die Verluste der ersten und zweiten Lebenswoche und auf die postnatalen Gesamtverluste.

Bei den Erkrankungen des Respirationstraktes war der Einfluß auf die Verluste der zweiten Lebenswoche, die der Zeit nach der zweiten Lebenswoche und auf die postnatalen Gesamtverluste signifikant (Tabelle 85).

Tabelle 85: Einfluß der Erkrankungen auf die postnatalen Verluste

Verluste	Erkrankungen		
	Diarrhoe	Respirationstrakt	gesamt
1. Woche	*	n.s.	* *
2. Woche	* *	* *	* *
> 2. Woche	n.s.	***	***
postnatale Gesamtverlust	* *	***	***

Die LSQ-Mittelwerte der Erkrankungen in Abhängigkeit von den postnatalen Verlusten sind in Tabelle 86 zusammengefaßt.

Tabelle 86: LSQ Mittelwerte für die postnatalen Verluste in Abhängigkeit von den Krankheiten

Verluste	Anzahl der		Diarrhoe		Erkrankungen	
	erkr. Kälber	erkr. nicht erkr.	erkr.	nicht erkr.	des Resp.traktes	erkr. nicht erkr.
1. Woche	1,8%	0,6%	1,7%	0,7%	1,0%	1,3%
2. Woche	1,3%	0,0%	2,9%	1,2%	3,4%	0,7%
> 2. Woche	2,5%	0,5%	5,0%	4,8%	8,9%	0,8%
postnatale	5,7%	1,1%	9,7%	6,7%	13,4%	2,9%
Gesamtverluste						

4.3.3.3. Analyse des Geburtsverlaufes, der ersten Nahrungsaufnahme und der Kälberkrankheiten mit dem erweiterten Modell

Bei der Analyse der Variablen des Geburtsablaufes, der ersten Nahrungsaufnahme und der Kälberkrankheiten wurde das Modell jeweils um einen der folgenden Faktoren erweitert:

- Trächtigkeitsdauer
- Geburtsverlauf (Definition nach Philipsson et al. 1978)
- Zughilfeklassen
- tierärztliche Geburtshilfe
- Kaiserschnitte
- Störungen des Geburtsverlaufes seitens des Muttertieres
- Lage der Frucht
- Stellung der Frucht
- Haltung der Frucht

Die Trächtigkeitsdauer hatte auf keine Variable der Geburt, der ersten Nahrungsaufnahme und der Kälberkrankheiten einen signifikanten Einfluß.

Der von Philipsson et al. (1978) definierte Geburtsablauf hatte bezüglich der ersten Nahrungsaufnahme auf den Zeitpunkt, die Menge und den Saugreflex einen signifikanten Einfluß.

Die ohne Hilfe geborenen Kälber nahmen im Durchschnitt am spätesten ihr erstes Kolostrum auf. Die durch einen bzw. mehrere Helfer oder

mechanische Hilfsmittel geborenen Kälber unterschieden sich kaum von einander. Am raschesten nahmen die per Kaiserschnitt geborenen Kälber ihr erstes Kolostrum auf, mengenmäßig schnitten sie jedoch am schlechtesten ab. Am meisten nahmen die Kälber auf, die durch mehrere Helfer oder durch mechanische Hilfsmittel zur Welt kamen. Zwischen Spontangeburt und den Geburten, bei denen ein Helfer Zughilfe leistete, bestand hinsichtlich der Menge kein Unterschied und sie lagen genau zwischen den beiden anderen Gruppen.

Das Fehlen des Saugreflexes wurde am häufigsten bei den durch Kaiserschnitt geborenen Kälbern beobachtet. Ein mäßiger Saugreflex kam am häufigsten bei den durch mehrere Helfer oder mechanischen Hilfsmitteln geborenen Kälbern vor. Den besten Saugreflex hatten die Kälber, die durch einen Helfer bzw. ohne Zughilfe geboren wurden.

Tabelle 87: LSQ-Mittelwerte von der ersten Nahrungsaufnahme in Abhängigkeit vom Geburtsverlauf nach Philipsson et al. (1978)

Geburts- verlauf	erste Nahrungsaufnahme				
	Zeitpunkt	Menge	Saugreflex		
	(Std.) LSQ Mittelw.	(Liter) LSQ Mittelw.	gut LSQ Mittelw.	mäßig LSQ Mittelw.	fehlt LSQ Mittelw.
I +)	4,0	1,2	82,5%	13,3%	4,1%
II	3,8	1,2	83,4%	13,2%	3,4%
III	3,6	1,4	74,9%	20,7%	4,4%
IV	2,3	1,0	77,3%	14,4%	8,3%
	*	*	* *	* *	n.s.

+) I = ohne Helfer; II = ein Helfer; III = mehrere Helfer oder mechanische Hilfsmittel; IV = Kaiserschnitt

Der Geburtsverlauf nach Philipsson et al. (1978) hatte weder auf die Anzahl der erkrankten Kälber noch auf die Häufigkeit der einzelnen Erkrankungen (Diarrhoe, Nabelentzündung und Erkrankung des Respirationstraktes) einen signifikanten Einfluß.

Die per Kaiserschnitt geborenen Kälber erkrankten im Durchschnitt am wenigsten. Von denen, die per Kaiserschnitt bzw. ohne Zughilfe,

bzw. durch einen Helfer bzw. durch mehrere Helfer geboren wurden, erkrankten 23,9%, 33,5%, 38,0% und 37,5% (LSQ-Mittelwerte). Die Unterschiede sind wegen der geringen Anzahl an Kälbern, die per Kaiserschnitt geboren wurden (Standardfehler 0,1135) nicht signifikant.

Die Zughilfeklassen (ohne Zughilfe, leichte-, mittlere- und starke Zughilfe) hatten hinsichtlich der ersten Nahrungsaufnahme nur auf die Menge und den Saugreflex einen signifikanten Einfluß.

Die Kälber, die mit mittlerer bzw. starker Zughilfe geboren wurden, nahmen im Durchschnitt weniger auf als die anderen.

Bezüglich des Saugreflexes konnte man feststellen, daß die Kälber, die ohne Zughilfe geboren wurden, den höchsten Prozentsatz an gutem Saugreflex hatten und die, die durch starke Zughilfe geboren wurden, den niedrigsten. Demzufolge hatten die mit starker Zughilfe geborenen Kälber einen relativ hohen Prozentsatz an schlechtem bzw. fehlendem Saugreflex (Tabelle 88).

Tabelle 88: LSQ-Mittelwerte von der ersten Nahrungsaufnahme in Abhängigkeit von den Zughilfeklassen.

Geburts- verlauf	erste Nahrungsaufnahme			
	Menge	Saugreflex		
	(Liter) LSQ	gut LSQ	mäßig LSQ	fehlt LSQ
	Mittelw.	Mittelw.	Mittelw.	Mittelw.
I +)	1,2	82,2%	13,4%	4,4%
II	1,2	78,0%	18,0%	4,0%
III	1,1	79,2%	17,9%	3,0%
IV	1,1	68,2%	26,4%	5,4%
	*	* *	* *	n.s.

+) I = ohne Zughilfe; II = leichte Zughilfe; III = mittlere Zughilfe
IV = starke Zughilfe

Wie schon der Geburtsverlauf nach Philipsson et al. (1978) so hatten auch die Zughilfeklassen keinen signifikanten Einfluß auf die Kälberkrankheiten.

Am wenigsten erkrankten die Kälber, die ohne Zughilfe (33,2%) bzw.

mit mittlerer Zughilfe (33,5%) geboren wurden. Am häufigsten erkrankten dagegen die Kälber (40,6%), die durch starke Zughilfe zur Welt kamen.

Bei den Durchfallerkrankungen bestand vor allem ein Unterschied zwischen den Kälbern die durch eine Spontangeburt geboren wurden (22,7% LSQ-Mittelwert) und den Kälbern, bei deren Geburt Zughilfe notwendig war (leichte Zgh. 27,8%, mittlere Zgh. 27,2%, starke Zgh. 26,4% LSQ-Mittelwert).

Mit 7,0% bzw. 7,9% (LSQ-Mittelwert) hatten die mit starker Zughilfe geborenen Kälber die höchste Rate an Nabelentzündungen bzw. Erkrankungen des Respirationstraktes. 4,4% bzw. 5,1% der Kälber, die ohne Zughilfe, 3,9% bzw. 6,1% derer, die mit leichter und 3,1% bzw. 2,8% derer, die mit mittlerer Zughilfe geboren wurden, hatten eine Nabelentzündung bzw. eine Erkrankung des Respirationstraktes.

Wenn auch bezüglich der ersten Nahrungsaufnahme und Kälberkrankheiten zwischen den Kälbern, die ohne das Eingreifen eines Tierarztes geboren werden konnten, und denen, die von einem Tierarzt per vias naturales bzw. per Kaiserschnitt entwickelt wurden, zum Teil erhebliche Unterschiede bestanden, waren die Unterschiede wegen der geringen Anzahl Kaiserschnitte und des daraus resultierenden hohen Standardfehlers nicht signifikant.

Es hatte ebenfalls keinen signifikanten Einfluß auf die erste Nahrungsaufnahme bzw. Kälberkrankheiten, ob die Geburt von Seiten des Muttertieres gestört war oder nicht. Die Kälber, die ohne eine Störung des Geburtsablaufes geboren wurden, hatten nur einen besseren Saugreflex und weniger respiratorische Erkrankungen.

Die Lage der Frucht hatte auf die Mengen des ersten Kolostrums und auf den Saugreflex einen signifikanten Einfluß. Die Kälber, die in Hinterendlage geboren wurden, nahmen bei der ersten Nahrungsaufnahme im Durchschnitt um 0,2 l weniger Kolostrum auf. 10% (LSQ-Mittelwert) der in Hinterendlage und 4% (LSQ-Mittelwert) der in Vorderendlage geborenen Kälber zeigten bei der ersten Nahrungsaufnahme keinen Saugreflex, 20,4% (LSQ-Mittelwert) bzw. 16,5% (LSQ-Mittelwert) einen mäßigen und 69,6% bzw. 79,5% (LSQ-Mittelwert) einen guten. Die Unterschiede in der Erkrankungshäufigkeit waren nicht signifikant.

Die Stellung der Frucht hatte auf den Saugreflex einen signifikanten Einfluß. Die Kälber, bei denen eine seitliche bzw. untere Stellung vorlag, zeigten häufiger einen fehlenden (5,7% LSQ-Mittelwert) bzw. mäßigen Saugreflex (24,5% LSQ-Mittelwert) als die, die ohne eine Komplikation geboren wurden (4,1% LSQ-MW und 16,3% LSQ-MW). Die letzteren nahmen im Durchschnitt um 0,4 Std. früher ihr erstes Kolostrum auf und tranken in der Regel um 0,1 Liter (1,2 l) mehr. Die Erkrankungshäufigkeit wurde von der Stellung der Frucht nicht signifikant beeinflusst.

Die Fälle von fehlerhafter Haltung hatten nur auf den Saugreflex einen signifikanten Einfluß. 8,1% (LSQ-MW) der Kälber, bei denen eine fehlerhafte Haltung vorlag und nur 4,1% (LSQ-MW) der übrigen zeigten bei der ersten Nahrungsaufnahme keinen Saugreflex und 27,0% (LSQ-MW) bzw. 16,3% (LSQ-MW) einen mäßigen. Auch die Haltung der Frucht hatte keinen signifikanten Einfluß auf die Erkrankungshäufigkeit.

Von den Variablen der ersten Nahrungsaufnahme hatte nur der Saugreflex einen signifikanten Einfluß auf die Erkrankungen des Respirationstraktes. In der Regel hatten 11,3% (LSQ-MW) der Kälber, die keinen Saugreflex zeigten und nur 5,9% bzw. 5,0% derer, die einen mäßigen bzw. guten Saugreflex hatten eine Erkrankung des Respirationstraktes.

Im Durchschnitt erkrankten die Kälber mit einem fehlenden (39,3% LSQ-MW) bzw. mäßigen Saugreflex (40,9%) deutlich öfter als die, die gut tranken (34,5%). Die Unterschiede lagen knapp über der Signifikanzgrenze ($p=0,0550$). Was den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme betraf, konnte festgestellt werden, daß sich die Kälber, die gleich (<2 Std. p.p.) nach der Geburt getränkt wurden, und die, die erst nach 8 Std. ihr erstes Kolostrum erhielten, sich in der Erkrankungshäufigkeit kaum unterschieden.

Mit zunehmender Kolostrummenge bei der ersten Nahrungsaufnahme konnte bezüglich der Anzahl der erkrankten Kälber, bzw. den Fällen von Diarrhoe ein stetiger Rückgang der Erkrankungshäufigkeit festgestellt werden. Die Unterschiede beim Durchfall lagen knapp über der Signifikanzgrenze ($p=0,052$). Im einzelnen sind die Werte in Tabelle 89 zusammengestellt.

Tabelle 89: LSQ-Mittelwerte bezüglich der Erkrankungshäufigkeit in Abhängigkeit von der Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme.

Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme	erkrankte Kälber insgesamt LSQ M.-W.	Diarrhoe LSQ M.-W.	Nabelentzündung LSQ M.-W.	Erkrankung des Respirationstr. LSQ M.-W.
> 0,25 l	44,0%	31,5%	5,6%	7,2%
0,25 bis 0,75 l	40,8%	30,4%	3,5%	5,3%
> 0,76 bis 1,0 l	36,4%	26,9%	5,1%	4,5%
> 1,1 bis 2,0 l	32,3%	21,3%	3,6%	7,0%
> 2,1 bis 2,5 l	32,6%	22,0%	3,7%	6,9%
> 2,5 l	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Eine zusammenfassende Darstellung der Einflußfaktoren des Geburtsablaufes und der ersten Nahrungsaufnahme in Verbindung mit dem erweiterten Modell gibt Tabelle 90.

Tabelle 90: Einfluß der Geburt bzw. der ersten Nahrungsaufnahme auf die Nahrungsaufnahme und die Kälberkrankheiten.

Einflußfaktoren in Verbindung mit dem erweiterten Modell	Nahrungsaufnahme		
	Zeitpunkt	Menge	Saugreflex
Geburt			
Geburtsverlauf nach Philipsson (1978)	*	*	**
Zughilfeklassen	n.s.	*	*
Tierärztl. Geburtshilfe	n.s.	n.s.	n.s.
Störungen seitens des Muttertieres	n.s.	n.s.	n.s.
Lage	n.s.	**	*
Stellung	n.s.	n.s.	*
Haltung	n.s.	n.s.	*

Neben der Frage, wie sich die Unterschiede im Geburtsvorgang bzw. Nahrungsaufnahme auf die Nahrungsaufnahme und die Kälberkrankheiten auswirkten, wurde ferner geprüft, ob zwischen den Kälbern mit unterschiedlichem Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme, unterschiedlicher Menge an Kolostrum und unterschiedlichem Saugreflex bzw. zwischen den gesunden und kranken Kälbern signifikante Unterschiede hinsichtlich des Geburtsablaufes und der ersten Nahrungsaufnahme bestanden haben.

Zwischen den Kälbern mit verschiedenem Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme (<2 Std.; >2 Std. und <8 Std. und >8 Std.) bestanden bezüglich des Geburtsablaufes, wie ihn Philipsson et al. (1978) definierte und bezüglich der Zughilfeklassen signifikante Unterschiede.

Zwischen den Kälbern mit unterschiedlichem Zeitpunkt bei der ersten Nahrungsaufnahme bestanden hinsichtlich der Geburt ohne jede Hilfe, denen mit einem Helfer und denen mit mehreren Helfern signifikante Unterschiede (Tabelle 91).

Tabelle 91: LSQ-Mittelwerte in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und dem Geburtsverlauf nach Philipsson et al. (1978).

Geburtsverlauf	Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme			
	< 2 Std.	2 bis 8 Std.	> 8 Std.	
I +)	25,5%	51,7%	31,8%	***
II	18,6%	10,0%	17,3%	***
III	54,5%	37,5%	50,8%	***
IV	1,1%	0,8%	0,0%	n.s.

+) I = ohne Helfer; II = ein Helfer; III = mehrere Helfer oder mechanische Hilfsmittel; IV = Kaiserschnitt

Bei den Zughilfeklassen waren die Unterschiede bei den Spontangeburt und den Geburten mit leichter, bzw. starker Zughilfe signifikant (Tabelle 92).

Tabelle 92: LSQ-Mittelwerte in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und den Zughilfeklassen.

Geburtsverlauf	Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme			
	< 2 Std.	2 bis 8 Std.	> 8 Std.	
ohne Zughilfe	27,0%	52,8%	33,0%	***
leichte Zughilfe	53,5%	33,6%	47,9%	***
mittlere Zughilfe	11,6%	8,6%	11,7%	n.s.
starke Zughilfe	7,8%	5,0%	7,4%	*

Von den Unterschieden bezüglich der Häufigkeit von Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres, Hinterendlage, fehlerhafter Stellung und Haltung der Frucht zwischen den drei Gruppen (<2Std.; 2 bis 8 Std.; >8 Std.) waren nur die der fehlerhaften Stellung signifikant.

Die wenigsten Fälle von fehlerhafter Stellung (1,7%) wurden bei den Kälbern beobachtet, die zwischen 2 und 8 Stunden nach der Geburt zum erstenmal getränkt wurden. Im Gegensatz dazu hatten 4,1% bzw. 6,4% der Kälber, die unter zwei Stunden bzw. nach 8 Stunden ihr erstes Kolostrum erhielten, eine fehlerhafte Stellung. Die gleiche Tendenz, wenn auch nicht signifikant, konnte auch bei den Haltungsanomalien festgestellt werden.

Was die Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme betrifft, so war nur der Geburtsablauf nach Philipsson et al. (1978) zwischen den einzelnen Abstufungen der Kolostrummenge signifikant verschieden. Teilt man jedoch den Geburtsablauf in die Schwierigkeitsgrade auf, so konnte auch da keine Signifikanz festgestellt werden. Mit zunehmender Nahrungsmenge nahm die Häufigkeit der Schweregeburten ab und die der Spontangeburten zu (Tabelle 93). Bei den Zughilfeklassen konnte, wenn auch nicht signifikant, die gleiche Tendenz festgestellt werden.

Die Häufigkeit der Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres schwankte zwischen den 6 Klassen nur um 0,5%.

Tabelle 93: LSQ-Mittelwerte in Abhängigkeit von der Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme

Geburtsverlauf	Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme					
	<0,25	0,25-0,75	0,76-1,0	1,1-2,0	2,0-2,5	>2,5
ohne Hilfe	36,9%	34,8%	42,7%	40,8%	44,2%	47,5%
ein Helfer	10,4%	14,1%	11,8%	16,2%	15,4%	15,7%
mehrere Helfer	50,8%	49,6%	44,7%	42,0%	39,8%	37,0%
Kaiserschnitt	1,7%	1,3%	0,5%	0,8%	0,5%	0,0%

Bezüglich der Lage, Stellung und Haltung der Frucht konnte festgestellt werden, daß bei den Kälbern, die wenig Kolostrum aufgenommen hatten, häufiger eine Hinterendlage bzw. fehlerhafte Haltung und Stellung vorlag. Die Unterschiede waren nicht signifikant.

Die Kälber mit gutem, mäßigem und fehlendem Saugreflex waren hinsichtlich des Geburtsablaufes nach Philipsson et al. (1978) signifikant voneinander verschieden. Signifikant waren die Unterschiede bei den Geburten ohne jede Hilfe und bei den Geburten, bei denen mehrere Helfer erforderlich waren.

Die Unterschiede zwischen den Kälbern mit gutem, mäßigem und fehlendem Saugreflex hinsichtlich der Zughilfeklassen waren nur bei den Spontangeburten und den Geburten mit starker Zughilfe signifikant.

Die Unterschiede zwischen den Saugreflexklassen bezüglich der Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und bezüglich der Stellung der Frucht waren nicht signifikant. Signifikant waren die Unterschiede hingegen bei der Lage und Haltung der Frucht. Bei den Kälbern mit fehlendem bzw. mäßigem Saugreflex wurden häufiger eine Hinterendlage (6,5% bzw. 3,2% LSQ-MW) und häufiger eine fehlerhafte

Haltung (4,2% bzw. 4,7% LSQ-MW) festgestellt als bei denen mit gutem Saugreflex (2,2% bzw. 1,9% LSQ-MW).

Tabelle 94: LSQ-Mittelwerte in Abhängigkeit von dem Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme und dem Geburtsverlauf nach Philipsson et al. (1978)

Geburtsver- lauf	Saugreflex			Signifikanz
	gut	mäßig	fehlt	
ohne Helfer	42,6%	34,2%	41,2%	*
ein Helfer	14,1%	10,8%	10,9%	n.s.
mehrere Helfer	42,3%	54,3%	46,4%	***
Kaiser- schnitt	0,8%	0,7%	1,6%	n.s.

Tabelle 95: LSQ-Mittelwerte in Abhängigkeit vom Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme und den Zughilfeklassen

Zughilfe- klassen	Saugreflex			Signifikanz
	gut	mäßig	fehlt	
ohne Zughilfe	44,0%	34,9%	45,4%	* *
leichte Zughilfe	40,5%	45,4%	39,3%	n.s.
mittlere Zughilfe	9,9%	10,2%	7,2%	n.s.
starke Zughilfe	5,5%	9,5%	8,1%	* *

Bei der Beziehung Kälberkrankheiten und erste Nahrungsaufnahme waren die Unterschiede hinsichtlich der aufgenommenen Menge an Kolostrum zwischen den gesunden bzw. kranken und zwischen den an Durchfall erkrankten bzw. nicht erkrankten Kälbern signifikant. Die erkrankten Kälber insgesamt und die an Durchfall erkrankten im speziellen, hatten in der Regel bei der ersten Mahlzeit etwas weniger Kolostrum aufgenommen als die gesunden. Bezüglich des Saugreflexes waren die Unterschiede zwischen den gesunden bzw. kranken und zwischen den von einer respiratorischen Erkrankung betroffenen bzw. nicht betroffenen Kälbern, signifikant (Tabelle 96 und 97). Die erkrankten Kälber hatten in der Regel häufiger keinen bzw. einen mäßigen Saugreflex.

Tabelle 96: LSQ-Mittelwerte in Abhängigkeit vom Saugreflex und den gesamten Erkrankungen der Kälber

Saugreflex	erkrankt	nicht erkrankt	Signifikanz
gut	76,6%	80,9%	*
mäßig	18,9%	15,3%	*
fehlt	4,5%	3,8%	n.s.

Tabelle 97: LSQ-Mittelwerte vom Saugreflex und den respiratorischen Erkrankungen

Saugreflex	erkrankt	nicht erkrankt	Signifikanz
gut	73,4%	79,7%	n.s.
mäßig	18,1%	16,5%	n.s.
fehlt	8,5%	3,8%	*

Eine zusammenfassende Darstellung der Beziehung erste Nahrungsaufnahme zum Geburtsverlauf gibt Tabelle 98.

Tabelle 98: Beziehung Nahrungsaufnahme und Geburtsablauf

systemat. Einflüsse	Geburtsverlauf	Zughilfe- klassen	Tierärztl. Geb.hilfe	Stö- rungen+)	Lage	Stellung der Frucht	Haltung
erste Nahrungsaufnahme							
- Zeitpunkt	***	***	n.s.	n.s.	n.s.	* *	n.s.
- Menge	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
- Saugreflex	* *	* *	n.s.	n.s.	*	n.s.	* *

+) Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres

4.4 Mißbildungen

4.4.1 Arachnomelie

Es wurden 7 Fälle von Spinnengliedrigkeit beobachtet, 4 dieser mißgebildeten Kälber wurden pathologisch-anatomisch untersucht. Die Frequenz für das Auftreten des Arachnomelie-Syndroms in dem erfaßten Kälberjahrgang betrug 0,21%. Alle Kälber gehörten der Rasse Brown-Swiss x Braunvieh an. In die Abstammungsanalyse wurden zwei weitere Arachnomelie-Kälber miteinbezogen.

Beide Kälber wurden auf Grund der Beschreibung des Landwirtes als Arachnomelie-Kälber eingestuft. Bei den Genfrequenzschätzungen blieben diese beiden Kälber unberücksichtigt.

Das Alter der Kühe zum Zeitpunkt der Geburt des Arachnomelie-Kalbes lag zwischen 2,6 und 5,8 Jahren (Tabelle 99). Die Zwischenkalbezeit (ZKZ) und die Graviditätsdauer waren in jeweils einem Fall stark verlängert. Ein Kalb (A9) wurde im 7. Graviditätsmonat abortiert.

Bei allen Geburten von Arachnomelie-Kälbern im Untersuchungszeitraum wurde, teils nach vergeblichen Auszugsversuchen, der Tierarzt zugezogen. Das Kalb A2 wurde durch Sectio caesarea entwickelt, die Mutter des Kalbes A3 mußte auf Grund einer Geburtsverletzung notgeschlachtet werden. Auch bei den übrigen Kälbern gestaltete sich die Geburt wegen der Fragilität der Vordergliedmaßen und der starken Überstreckung der Hinterextremitäten ("Schlittenkälber") schwierig. Zwei Arachnomelie-Kälber wurden lebend geboren, aber unmittelbar nach der Geburt euthanasiert.

Die auffälligsten, in den Einzelfällen weitgehend übereinstimmenden Befunde lassen sich am Skelettsystem der untersuchten Kälber erheben. Das Gliedmaßenskelett ist im Sinne einer sogenannten Dolichostenomelie verändert, d.h. die Röhrenknochen weisen zum Teil eine Verlängerung bei gleichzeitig hochgradiger Umfangsverminderung der diaphysären Abschnitte auf, während die Epiphysen regulär ausgebildet sind. Besonders deutlich treten diese Veränderungen an den Ossa metacarpalia und metatarsalia zutage. Mit der auf Kosten der Markhöhle gehenden Reduktion der Schaftdurchmesser ist eine erhöhte Fragilität der betroffenen Knochen verbunden. An einzelnen Röhrenknochen lassen sich darüber hinaus Ver-

Tabelle 99: Graviditäts- und Geburtsverlauf

Kalb	Alter Mutter (Jahre)	Anzahl bisheriger Kalbungen	letzte ZKZ	Gravidi- täts- dauer	Geburt	Bemerkungen	Kalb bei Geburt
A2 F	w 5,8	4	411	288	TA, Sectio		lebend Eutha- nasie
A3 B	m 2,6	-	-	277	TA, Notschlachtung		tot
A4 S	m 5,4	4	363	270	TA, Retentio		tot
A5 S	w 5,6	4	378	297	TA, Geburtsverletzung		tot
A6,A7 S S	m,w 3,7	1	532		TA		A5 lebend A6 tot
A9 B	3,5	2	299	212	Abort, Retentio		tot

A = Arachnomelie-Kalb

TA = Geburt mit tierärztlicher Hilfe

w = weiblich, m = männlich

S = Pathologisch-anatomische Untersuchung

F = Fotodokumentation

B = Beschreibung des Landwirts

krümmungen beobachten. Des weiteren sind die Schulterblätter hypo-
plastisch und deformiert. Bei sämtlichen Tieren sind Arthrogryposen,
bevorzugt der distalen Gliedmaßen Gelenke aller vier Extremitäten vor-
handen (Brem et al., 1984).

Mit Ausnahme eines Tieres liegen schwere Wirbelsäulenverkrümmungen in Form eines kombinierten Auftretens von Kyphosen, Skoliosen und Lordosen vor, die im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule besonders ausgeprägt sind. Der osteopathologische Befund am Schädel wird im wesentlichen durch dessen Gesamtverkürzung bestimmt, wobei das Längenwachstum am Unterkiefer deutlicher reduziert ist als am Oberkiefer (= Brachygnathia inferior).

Von den Arachnomelie-Kälbern wurden neben den Eltern und Großeltern, soweit möglich, auch noch weitere Vorfahren erhoben. Die Familienzusammenstellung zeigt, daß alle Kälber bzw. deren Eltern in ihrer Abstammung auf BS-Tiere aus den USA zurückgeführt werden können. Der Brown-Swiss-Genanteil der Arachnomelie-Kälber schwankt zwischen 56 und 75%. Hinweise auf eine Geschlechtsdisposition gab es nicht; bei 3 der insgesamt 9 Kälber konnte das Geschlecht nicht mehr ermittelt werden. Jeweils 2 Kälber waren väterliche Halbgeschwister und drei Kälber waren mütterliche Halb- bzw. Vollgeschwister (Zwillingspaar).

Für den Erbgang des Arachnomelie-Syndroms wurde ein autosomal rezessiver Erbgang, wie von Rieck und Schade (1975) vorgeschlagen, angenommen. Die Schätzung der Genfrequenzen erfolgte auf Grund der Merkmalsträger bei den Kälbern und der Anlageträger der männlichen Vorfahren.

8 Bullen, die als sichere Anlageträger identifiziert wurden, traten bei den 3323 Kälbern 237 mal als Vater (V) und 544 mal als Vater der Mütter der Kälber (VM) auf. Die geschätzten Genfrequenzen und die verwendeten Schätzformeln sind in Tabelle 100 zusammengestellt. Bei der Schätzung der Genfrequenz wurde ausgegangen von den Anlageträgern unter den Vätern der Kälber. Da diese 8 Anlageträger-Bullen in dem untersuchten Material nicht gleich oft als Vater auftraten, wurde den Schätzungen nicht die Genfrequenz bei den Vätern der Kälber sondern die Genfrequenz in den väterlichen Gameten zugrundegelegt.

Maßnahmen, die auf die Merzung von Anlageträgern gerichtet sind, bringen eine wesentlich schnellere Reduzierung der Genfrequenz. Wegen der für ein Letalgen relativ hohen Frequenz kann in einer ersten Stufe die Testung von Prüfbullen auf Heterozygotie schon durch die Registrierung der Kälber aus der zufälligen Anpaarung an die Population erfolgen. Das bedeutet, daß bei normalem Einsatz eines Prüfbullen (mindestens 500 Erstbesamungen) Anlageträger mit einer Irrtumswahrschein-

lichkeit von unter 1% erkannt werden können, wenn die Registrierung geborener Merkmalsträger gut organisiert ist und die Abstammung dieser Kälber gesichert werden kann.

Tabelle 100: Geschätzte Genfrequenzen für den Erbfehler Arachnomelie (Brem et al., 1984)

Generation	Genfrequenz	
Kälber (K))	0,047	$q = 0,5 (q_K + q_V + q_M)$
Väter der Kälber (V)	0,036	$q = 0,5 G_V / G$
Mütter der Kälber (M)	0,059	$q = MT / (G_M + q_V)$
Väter der Mütter (VM)	0,082	$q = 0,5 G_{VM} / G_{AVM}$
Mütter der Mütter (MM)	0,036	$q = 2q_M - q_{MM}$

q = Genfrequenz für das Arachnomelie-Gen

G = Anzahl der Gameten (Väter der Kälber), die von Anlageträgern AV stammten (= 237)

G = Anzahl der Gameten (Väter der Mütter), die von Anlageträgern AVM stammten (=544)

G = Gesamtzahl der väterlichen Gameten (= 3323)
t

A = Anlageträger

MT = Anzahl Merkmalsträger unter den Kälbern

Bei Anpaarung an Töchter von Anlageträgern oder an bekannte Anlageträger, die in dieser Population in ausreichender Zahl zur Verfügung stehen, ließe sich die Zahl der erforderlichen Nachkommen für den Heterozygotietest deutlich verringern.

Tabelle 103: Einfluß des Geburtsmonats auf Nabelbrüche

Jahreszeit	Anzahl		Nabelbruch		
	abs.	%	abs.	%	pro Monatsgruppe
Jan., Feb.	401	18,4	12	18,8	2,99%
März, April	278	12,8	11	17,2	3,96%
Mai, Juni	315	14,5	15	23,4	4,76%
Juli, Aug.	336	15,5	11	17,2	3,27%
Sept., Okt.	436	20,0	8	12,5	1,83%
Nov., Dez.	410	18,8	7	10,9	1,71%
Gesamt	2176	100,0	64	100,0%	

Tabelle 104: Einfluß des Alters auf Nabelbrüche

Alter	n	Nabelbruch	
		abs.	%
1 - 5 Tage	912	27	3,0
6 - 10 Tage	835	22	2,6
11 - 15 Tage	784	33	4,2
16 - 20 Tage	740	38	5,1
> 20 Tage	800	37	4,6
Summe	4108	157	3,8

Tabelle 105: Größe der Nabelbruchpforte in Abhängigkeit vom Alter der Braunviehkälber

	0 - 5 T	6 - 10 T	11 - 15 T	16 - 20 T	> 20 T	Summe
keine Nabelbruchpforte						
	469	430	397	368	448	2112
	22,2	20,4	18,8	17,4	21,2	100%
Nabelbruchpforte 1 fingerbreit						
	5	9	9	9	12	44 (68,8%)
	11,4%	20,5%	20,5%	20,5%	27,2%	100%
Nabelbruchpforte 2 fingerbreit						
	4	4	4	3	1	16 (25,0%)
	25,0%	25,0%	25,0%	18,8%	6,3%	100%
Nabelbruchpforte > 3 fingerbreit						
=						
	1	1	2	-	-	4 (6,2%)
	25,00%	25,00%	50,00%	-	-	100%
Summe	10	14	15	12	13	64 (100%)
Nabel- brüche	15,6%	21,9%	23,4%	18,8%	20,3%	100,0%

Der Untersuchungsturnus, der Besuche in den Betrieben im Abstand von 3 bis 4 Wochen vorsah, führte dazu, daß die Kälber bei der Untersuchung zwischen 0 und 28 Tagen alt waren. Kälber bis zum Alter von 10 Tagen wiesen weniger Nabelbrüche auf als die älteren Kälber, wie Tabelle 104 zeigt.

In Tabelle 105 und 106 ist der Zusammenhang zwischen Größe der Bruchpforte und dem Alter des Kalbes bei der Untersuchung zusammengestellt.

4.4.2 Hernia umbilicalis

Die Diagnose Hernia umbilicalis stützte sich immer auf einen palpatorischen Befund. Durch das Betasten der Nabelgegend des Kalbes wurde geprüft, ob die Bauchdecke geschlossen war oder eine Bruchpforte vorlag und ob ein Bruchsack und Bruchinhalt gefühlt werden konnte. Die Breite der Bruchpforte wurde mit der Anzahl Finger geschätzt, die in die Öffnung gelegt werden konnten. Eine Reposition des Bruchinhaltes wurde versucht. Konnte der Bruchinhalt nicht ohne weiteres durch den festgestellten Bruchring zurückgedrängt werden und zeigte das Tier Schmerzen bei der Palpation, wurde eine Hernia umbilicalis incarcerata diagnostiziert.

Bei den 4108 ausgewerteten Kälbern wurden insgesamt 157 Nabelbrüche festgestellt. Die in dem Material enthaltenen 205 Mehrlingskälber (191 Zwillingspaare, 1 Triplet) wiesen 8 Nabelbrüche auf. Da die Gesamtfrequenz für Nabelbrüche bei den Mehrlingskälbern mit 3,9% nicht von der Gesamtfrequenz von 3,8% signifikant verschieden war und bei den Paaren keine Konkordanz festgestellt wurde, werden die Mehrlingskälber in den nachfolgenden Auswertungen nicht gesondert verarbeitet.

Einen Überblick über die Anzahl und Frequenz der festgestellten Nabelbrüche für die verschiedenen Rassen gibt Tabelle 101. Der hohe Anteil der Kreuzungen resultiert daraus, daß alle Tiere, bei denen ein Großelterntier nicht reinrassig war, als Kreuzungstiere eingestuft wurden. Die höchsten Nabelbruchfrequenzen wurden bei Schwarzbunten (7,1%) und Fleckvieh (5,8%) gefunden, während beim Braunvieh nur 2,9% beobachtet wurden.

Die Laktation bzw. das Alter der Kühe hat einen statistisch signifikanten Einfluß auf die Auftretenshäufigkeit von Nabelbrüchen (Tabelle 102). Leider ist kein einheitlicher Effekt aufzeigbar, da zwar bei Kälbern aus Kalbinnen relativ wenig Nabelbrüche gefunden wurden, aber andererseits auch bei Geburten von Kühen in der dritten Abkalbung. Beim Einfluß des Geburtsmonats zeigte sich eine Zunahme der Nabelbrüche im Frühjahr, die bis in den Sommer hinein anhielt und eine Abnahme in den letzten vier Monaten des Jahres. Dieser jahreszeitliche Effekt konnte jedoch nicht statistisch gesichert werden.

Tabelle 101: Rasseeinfluß auf Nabelbrüche

Rasse	Anzahl der		Nabelbrüche	
		Kälber	absolut	%
* -----				
Braunvieh	E	2074	61	2,9
	E+Zw	2176	64	2,9
Fleckvieh	E	136	7	5,1
	E+Zw	138	8	5,8
Schwarzbunt	E	80	4	4,4
	E+Zw	84	6	7,1
Kreuzungen	E	1622	77	4,7
	E+Zw+Tr	1710	79	4,6

Gesamt	E	3912	149	3,8
	E+Zw	4108	157	3,8

* E = Einlingskälber, Zw = Zwillingskälber, Tr = Triplet

Tabelle 102: Einfluß der Laktation auf Nabelbrüche

Anzahl der Geburten	Anzahl der		Nabelbruch		
	geb.	Kälber	absolut		%
1	651	29,9%	12	18,8	1,8
2	467	21,5%	15	23,4	3,2
3	348	16,0%	6	9,4	1,7
4	272	12,5%	17	26,6	6,2
> 5	438	20,1%	14	21,8	3,2

Gesamt	2176	100,0%	64	100,0%	2,9

Die Größe der Nabelbruchpforte verändert sich mit zunehmendem Alter dahingehend, daß bei älteren Kälbern vermehrt kleine Bruchpforten (1 Fingerbreite) festgestellt werden (Tabelle 105).

Wie in Tabelle 101 bereits gezeigt wurde, bestehen zwischen den untersuchten Rassen Unterschiede bezüglich der Häufigkeit des Auftretens von Nabelbrüchen. Eine Auswertung der zahlenmäßig am stärksten vertretenen Braunviehkälber ergab einen Einfluß des Brown-Swiss-Anteils der Mütter und Väter auf die Frequenz der Nabelbrüche, die mit zunehmendem Brown-Swiss-Anteil abnahm (Tabelle 106). Auch bezogen auf die Genanteile der Kälber war dieser Effekt feststellbar.

Tabelle 106: Einfluß des Brown-Swiss-Genanteils der Mütter, Väter und Kälber auf das Auftreten von Nabelbrüchen

Genanteil		Nabelbruch	
% Brown-Swiss	n	abs.	%
Väter			
unbekannt	83	2	2,4
0 - 50	297	15	5,1
>50 - 75	1229	31	2,5
>75 -100	567	16	2,8
Summe	2176	64	2,9
Mütter			
0 und unbekannt	370	15	4,15
0 - 50	1297	42	3,2
> 50	509	7	1,4
Summe	2176	64	2,9
Kälber			
0 und unbekannt	447	17	3,8
0 - 50	355	13	3,7
> 50	1374	34	2,5
Summe	2176	64	2,9

Der Einfluß des Geschlechts geht aus Tabelle 107 hervor; weibliche Kälber waren häufiger betroffen.

Tabelle 107: Einfluß des Geschlechtes auf Nabelbrüche

Geschlecht	Anzahl	Nabelbruch	
		absolut	%
männlich	1113 (51,1%)	27 (42,2%)	2,4
weiblich	1063 (48,9%)	37 (59,8%)	3,5
Summe	2176 (100,0%)	64 (100,0%)	2,9

Tabelle 108: Väter von Kälbern mit Nabelbrüchen

Rasse des Vaters	Anzahl Väter	Anzahl Kälber	Nabelbrüche %	Nabelbruchfrequenz bezogen auf alle Väter (%)
Braunvieh	37	2102	4,1	2,9
Fleckvieh	16	640	6,4	5,7
Schwarzbunt	8	139	10,1	6,9
Summe	61	2881	4,9	3,6

In Tabelle 108 sind alle Kälber zusammengestellt, die von Vätern abstammen, die im untersuchten Material wenigstens einen Nachkommen mit Nabelbruch aufwiesen. Die meisten Nabelbruch-Kälber hatte beim Braunvieh ein Bulle mit 66 Kälbern, von denen 9 betroffen waren (= 13,6%) und beim Fleckvieh ein Bulle mit 85 Kälbern, unter denen 12 Nabelbrüche (= 14,1%) gefunden wurden (Brem et al., 1985).

4.4.3 Sehnenstelzfuß

3854 Einlings- und Zwillingskälber konnten bezüglich des Sehnenstelzfußes ausgewertet werden. Im Einzelnen wurde erfaßt, welche Gliedmaße und welches Gelenk betroffen war, und um welchen Grad der Veränderung es sich handelte.

Bei insgesamt 176 Einlings- (4,4%) und 11 Zwillingskälbern (5,7%) wurde an einer oder beiden Vorderextremitäten ein mehr oder weniger stark ausgeprägter Sehnenstelzfuß festgestellt. 2,8% der Einlingskälber bzw. 60,8% der Kälber mit Sehnenstelzfuß hatten ihn beidseits gleich stark ausgeprägt, 1,4% bzw. 31,25% mehr rechts und 0,2% bzw. 5,1% mehr links.

Bezüglich der Rassenunterschiede können zunächst zwei Gruppen gebildet werden und zwar einmal die Schwarzbunten und die Schwarzbuntkreuzungen, bei denen nur 1,9% der Kälber bzw. kein Kalb vom Sehnenstelzfuß betroffen waren und damit deutlich unter dem Durchschnitt von 4,4% lagen, und zum anderen die übrigen Rassen und Kreuzungen, die in oder

Tabelle 109: Sehnenstelzfuß bei Einlingskälbern nach Rassen und betroffener Gliedmaße

Rasse	n	Sehnenstelzfuß							
		rechts		links		beidseits		gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	201	1	0,5	0	-	8	4,0	9	4,5
FV x So.	566	8	1,4	2	0,4	17	3,0	27	4,8
B	2348	39	1,7	6	0,3	58	2,5	103	4,4
B x So.	405	5	1,2	1	0,3	16	4,0	22	5,4
SB	159	1	0,6	-	-	2	1,3	3	1,9
SB x So.	73	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	102	1	1,0	-	-	6	6,0	7	6,9
Summe	3854	55	1,4	9	0,2	107	2,8	176	4,4

n = Anzahl der Kälber, die bei der Erfassung beurteilt werden konnte
(Anzahl der Kälber mit erfaßtem Carpalgelenksumfang)

über dem Durchschnitt lagen. Am häufigsten war die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 6,9% der Einlingskälber davon betroffen.

Im Einzelnen sind die Frequenzen bei den Einlingskälbern nach Rassen und betroffener Gliedmaße in Tabelle 109 dargestellt.

Der Unterschied zwischen den Geschlechtern war hoch signifikant.

6,8% der männlichen und nur 2,0% der weiblichen Kälber waren von einer der drei Formen des Sehnenstelzfußes betroffen. Bei der prozentualen Verteilung des Sehnenstelzfußes nach dem Geschlecht entfielen 77,8% auf das männliche und 22,2% auf das weibliche Geschlecht.

Tabelle 110: Sehnenstelzfuß (Einlingskälber) nach Geschlecht und betroffener Gliedmaße

Betroffene Gliedermaße	Sehnenstelzfuß			
	männlich		weiblich	
	abs.	%	abs.	%
rechts	47	2,4	8	0,4
links	5	0,3	4	0,2
beidseits	81	4,2	26	1,4
Summe	133	6,8	38	2,0

Tabelle 111: Sehnenstelzfuß (Einlingskälber) nach Parität des Muttertieres und betroffener Gliedmaße

Betroffene Gliedermaße	Sehnenstelzfuß			
	primipar		pluripar	
	abs.	%	abs.	%
rechts	10	1,0	45	1,6
links	2	0,2	7	0,3
beidseits	19	1,9	88	3,2
Summe	31	3,0	140	5,0

Der Unterschied zwischen den Kälbern primiparer bzw. pluriparer Muttertiere war ebenfalls deutlich. Bei 3,0% der Kälber primiparer und 5,0% der Kälber pluriparer Muttertiere wurde eine Form des Sehnenstelzfußes festgestellt. Die Unterschiede lagen knapp über der Signifikanzgrenze ($p = 0,0583$).

Bei der Betrachtung des Sehnenstelzfußes in Abhängigkeit vom Alter des Kalbes bei der Erfassung ist festzustellen, daß mit zunehmendem Alter die Frequenz des Sehnenstelzfußes zurückging.

Die Häufigkeit an Sehnenstelzfuß ging von 8,8% bei den Einlingskälbern, die bis zum 5. Lebenstag erfaßt wurden, bis auf 2,1% bei denen zurück, die nach dem 25. Lebenstag erfaßt wurden.

Tabelle 112: Einfluß des Alters auf den Sehnenstelzfuß (Einlinge)

Alter des Kalbes bei der Erfassung	Anzahl der erfaßten Kälber	Kälber mit Sehnenstelzfuß
bis 5 Tage	842	8,8%
6 - 10 Tage	790	4,4%
11 - 15 Tage	740	3,4%
16 - 20 Tage	697	2,7%
21 - 25 Tage	504	1,6%
über 25 Tage	281	2,1%
Summe	3854	4,4%

Von den Vartieren, die mehr als 10 Nachkommen hatten, hatten 26,1%, 32,1% bzw. 77,8% der Fleckvieh-, Braunvieh-, und Schwarzbuntbullen keinen Nachkommen mit Sehnenstelzfuß. Bei 8,7% der Fleckviehbullen und 5,7% der Braunviehbullen mit mehr als zehn Nachkommen hatten mehr als 25% der Nachkommen einen Sehnenstelzfuß. 8,3% Nachkommen mit Sehnenstelzfuß war die höchste Rate, die ein Schwarzbuntbulle hatte.

Bei 63,4% der Kälber mit Sehnenstelzfuß waren das Carpal- und Fesselgelenk betroffen, bei 6,9% bzw. 6,3% war das Carpal- bzw. Fesselgelenk betroffen und bei 23,4% wurde das betroffene Gelenk nicht erfaßt.

Tabelle 113: Verteilung der Vatertiere (mit mehr als zehn Nachkommen)
nach der Häufigkeit ihrer Nachkommen mit Sehnenstelzfuß
und Rassen

Sehnenstelzfuß	Anzahl der Vatertiere					
	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0%	6	26,1	17	32,1	7	77,8
0,1 bis 5%	1	4,4	2	3,8	1	11,1
5,1 bis 10%	2	8,7	12	22,6	1	11,1
10,1 bis 15%	3	13,0	6	11,3	-	-
15,1 bis 20%	3	13,0	11	20,8	-	-
20,1 bis 25%	6	26,1	2	3,8	-	-
über 25%	2	8,7	3	5,7	-	-
Summe	23	100,0	53	100,0	9	100,0

Tabelle 114: Prozentuale Verteilung der drei Grade des Sehnenstelzfußes
(Einlingskälber) in Abhängigkeit vom Alter des Kalbes am
Tag der Erfassung

Alter des Kalbes (Tage)	Sehnenstelzfuß			
	1. Grad (%)	2. Grad (%)	3. Grad (%)	Gesamt (%)
1 - 5	56,8	36,0	27,8	44,3
6 - 10	14,9	29,3	11,1	21,0
11 - 15	14,9	14,7	22,2	15,6
16 - 20	4,1	16,0	22,2	11,4
21 - 25	5,4	2,7	5,6	4,2
über 25	4,1	1,3	11,1	3,6
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

44,8% der betroffenen Einlingskälber hatten einen Sehnenstelzfuß ersten Grades, 44,2% einen zweiten Grades und 11,0% einen dritten Grades. Bei den Zwillingskälbern waren es 16,7%, 58,3% und 25,0%. Betrachtet man die Frequenz der drei Grade von Sehnenstelzfuß in Abhängigkeit vom Alter des Kalbes, so ist festzustellen, daß die Fälle des ersten bzw. zweiten Grades anfangs deutlich über denen des dritten Grades liegen, und mit zunehmendem Alter aber prozentual wesentlich stärker abnehmen, so daß sie ab dem 11. Lebenstag prozentual unter denen des dritten Grades liegen (Tabelle 114). Die Unterschiede waren hoch signifikant.

4.4.4 Steilstellung der Hinterextremität

Es wurde zwischen geringgradiger, deutlicher und sehr deutlicher Steilstellung der Hinterextremitäten unterschieden.

Bei 12,5% der Einlingskälber und 7,3% der Zwillingskälber wurde einer der drei Grade der Steilstellung der Hinterextremität festgestellt. Die Unterschiede zwischen den Rassen waren bei den Einlingskälbern hoch signifikant. Die wenigsten Fälle wurden mit 1,9% bei den Schwarzbunkälbern beobachtet und die meisten mit 15,4% bei den Braunviehkälbern. Beim Fleckvieh waren es 6,0%. Die Fleckvieh- und Braunviehkreuzungen lagen mit 9,2% und 10,6% zwischen dem reinrassigen Fleckvieh und Braunvieh. Die Schwarzbunkreuzungen lagen mit 4,1% deutlich über den reinrassigen Schwarzbunten. Bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen wurde bei 5,9% der Einlingskälber einer der drei Grade beobachtet.

Die sehr deutliche Steilstellung kam im Durchschnitt bei 1,4% der Kälber vor. Bei den Schwarzbunten, den Schwarzbunkreuzungen und der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen wurde kein Fall von sehr deutlicher Steilstellung beobachtet. 1,9% der Braunviehkälber, 1,2% der Braunviehkreuzungskälber und 0,5% der Fleckvieh- bzw. Fleckviehkreuzungskälber hatten eine sehr deutliche Steilstellung der Hinterextremitäten.

Eine geringgradige bzw. deutliche Steilstellung wurde bei 5,7% bzw. 5,4% der Einlingskälber registriert. Bei den Schwarzbunten wurde auch kein Fall von deutlicher Steilstellung beobachtet. Drei der 159

Schwarzbunkälber (1,9%) hatten eine geringgradige Steilstellung. Von den Kälbern der Schwarzbunkreuzungen bzw. der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen hatten 2,7% bzw. 2,0% eine geringgradige und 1,4% bzw. 3,9% eine deutliche Steilstellung der Hinterextremität. Auch bei geringgradiger und deutlicher Steilstellung wurden mit 7,1% bzw. 6,4% die meisten Fälle bei den Braunviehkälbern registriert. Bei den Fleckviehkälbern hatten 2,5% bzw. 3,0% eine geringgradige bzw. deutliche Steilstellung. Die Fleckvieh- und Braunviehkreuzungen lagen zwischen dem Fleckvieh und dem Braunvieh (Tabelle 115).

Tabelle 115: Steilstellung der Hinterextremität bei Einlingskälbern nach Rassen

Rasse	n	Steilstellung der Hinterextremität							
		geringgradig		deutlich		sehr deutlich		gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	201	5	2,5	6	3,0	1	0,5	12	6,0
FV x So.	566	28	5,0	21	3,7	3	0,5	52	9,2
B	2348	166	7,1	151	6,4	44	1,9	361	15,4
B x So.	405	15	3,7	23	5,7	5	1,2	43	10,6
SB	159	3	1,9	-	-	-	-	3	1,9
SB x So.	73	2	2,7	1	1,4	-	-	3	4,1
Sonstige	102	2	2,0	4	3,9	-	-	6	5,9
Summe	3854	221	5,7	206	5,4	53	1,4	480	12,5

Signifikante Unterschiede ($p = 0,0291$) bestanden auch zwischen den männlichen und weiblichen Einlingskälbern. Bei 14,2% der männlichen und 10,7% der weiblichen Einlingskälber wurde einer der drei Grade von Steilstellung festgestellt (Tabelle 116).

44,4% der Schwarzbuntbullen, 34,9% der Fleckviehbullen und nur 5,7% der Braunviehbullen mit mehr als 10 Nachkommen hatten keinen Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität. 9,1% Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität war die höchste Frequenz, die bei einem Schwarzbuntbullen beobachtet wurde. 41,5% der Braunviehbullen hatten mehr als 25% Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinter-

extremität.

Die Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit von der Frequenz ihrer Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität geht aus Tabelle 117 hervor.

Tabelle 116: Steilstellung der Hinterextremität bei Einlingskälbern nach dem Geschlecht

Geschlecht	n	Steilstellung der Hinterextremität							
		geringgradig		deutlich		sehr deutlich		gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
männlich	1945	121	6,2	126	6,5	29	1,5	276	14,2
weiblich	1897	99	5,2	80	4,2	24	1,3	203	10,7
gesamt	3842	220	5,7	206	5,4	53	1,4	479	12,5

Tabelle 117: Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit von der Frequenz ihrer Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität nach Rassen

Steilstellung der Hinterextremität	Anzahl der Vatertiere					
	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0%	8	34,9	3	5,7	4	44,4
0,1 bis 5%	2	8,7	-	-	2	22,2
5,1 bis 10%	2	8,7	2	3,8	3	33,3
10,1 bis 15%	3	13,0	5	9,4	-	-
15,1 bis 20%	4	17,4	13	24,5	-	-
20,1 bis 25%	2	8,7	8	15,1	-	-
über 25%	2	8,7	22	41,5	-	-
Summe	23	100,0	53	100,0	9	100,0

4.4.5 Faßbeinigkeit

Bei der Faßbeinigkeit wurde ebenfalls nach geringgradiger, deutlicher und sehr deutlicher Faßbeinigkeit unterschieden. 6,7% der Einlingskälber und 3,1% der Zwillingskälber hatten einen der drei Grade von Faßbeinigkeit. Die Rassenunterschiede waren bei den Einlingskälbern signifikant ($p = 0,0001$). Bei den 73 Schwarzbuntkreuzungskälbern wurde keine Faßbeinigkeit registriert. Ansonsten hatten die Schwarzbuntkälber mit 0,6% die niedrigste Rate, gefolgt vom Fleckvieh mit 1,5%, den Fleckviehkreuzungen mit 3,0% und den Braunviehkreuzungen mit 6,8%. Die höchste Rate wurde beim Braunvieh mit 8,8% verzeichnet.

Eine sehr deutliche Faßbeinigkeit trat nur bei 16 (0,4%) Einlingskälbern auf. Ein Kalb war eine Fleckviehkreuzung, 2 waren Braunviehkreuzungen und 13 reinrassige Braunviehkälber.

Deutliche Faßbeinigkeit kam beim Fleckvieh, bei den Fleckviehkreuzungen, beim Braunvieh, bei den Braunviehkreuzungen und bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 1,0%, 0,5%, 3,9%, 4,4% und 1,0% vor. Im Durchschnitt hatten 3,0% der Kälber eine deutliche Faßbeinigkeit.

Tabelle 118: Faßbeinigkeit nach Rassen

Rasse	n	geringgradig		deutlich		sehr deutlich		gesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
FV	201	1	0,5	2	1,0	-	-	3	1,5
FV x So.	566	13	2,3	3	0,5	1	0,2	17	3,0
B	2348	102	4,3	91	3,9	13	0,6	206	8,8
B x So.	405	8	2,0	18	4,4	2	0,5	28	6,9
SB	159	1	0,6	-	-	-	-	1	0,6
SB x So.	73	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	102	1	1,0	1	1,0	-	-	2	2,0
Summe	3854	126	3,3	116	3,0	16	0,4	257	6,7

Geringgradige Faßbeinigkeit wurde außer bei den Schwarzbuntkreuzungen bei allen Rassen und Kreuzungen des Untersuchungsmaterials beobachtet. Durchschnittlich waren 3,3% der Kälber von einer geringgradigen Faßbeinigkeit betroffen. Die niedrigste Rate wurde bei den Schwarzbunten (0,6%) und die höchste beim Braunvieh registriert.

Auch bei der Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit von der Frequenz ihrer Nachkommen mit Faßbeinigkeit sind erhebliche Rassenunterschiede zu erkennen. 88,9% der Schwarzbuntbullen, 56,5% der Fleckviehbullen und nur 13,2% der Braunviehbullen hatten keine Nachkommen mit Faßbeinigkeit. Wie sich die Vatertiere der drei Rassen in Abhängigkeit von der Frequenz ihrer Nachkommen mit Faßbeinigkeit verteilen zeigt Tabelle 119.

Tabelle 119: Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit von der Frequenz ihrer Nachkommen mit Faßbeinigkeit nach Rassen

Faßbeinigkeit (%)	Anzahl der Vatertiere					
	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0	13	56,5	7	13,2	8	88,9
0,1 bis 5	8	34,8	4	7,5	1	11,1
5,1 bis 10	1	4,4	10	18,9	-	-3
10,1 bis 15	-	-	9	17,0	-	-
15,1 bis 20	1	4,4	10	18,9	-	-
20,1 bis 25	-	-	7	13,2	-	-
über 25	-	-	6	11,3	-	-
Summe	23	100,0	53	100,0	9	100,0

4.4.6 Außenrotation der Hinterextremität bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk

Es wurden folgende Fälle von Außenrotation bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk festgestellt:

- Außenrotation rechts	16 Kälber
- Außenrotation links	182 Kälber
- Innenrotation rechts	1 Kalb
- Innenrotation links	0 Kälber
- Außenrotation rechts und Innenrotation links	1 Kalb
- Außenrotation links und Innenrotation rechts	5 Kälber

Im Durchschnitt hatten 4,6% der Einlingskälber und 1,6% der Zwillingskälber eine Außenrotation links. Die Unterschiede zwischen den Rassen waren bei der Außenrotation links (Einlingskälber) signifikant ($p = 0,0001$).

Tabelle 120: Außenrotation links (Einlingskälber) nach Rassen

Rasse	n	Außenrotation links	
		abs.	%
FV	201	5	2,5
FV x So.	566	18	3,2
B	2348	133	5,6
B x So.	405	20	4,9
SB	159	1	0,6
SB x So.	73	-	-
Sonstige	102	1	1,0
gesamt	3854	178	4,6

Die Außenrotation links wurde bei jüngeren Kälbern häufiger beobachtet als bei älteren. So konnte bei 6,9% der Einlingskälber, die bis zum fünften Lebenstag erfaßt wurden, und nur bei 3,2% der Kälber, die nach dem 25. Lebenstag erfaßt wurden, eine Außenrotation links registriert werden. Die Häufigkeit von Außenrotation links in Abhängigkeit vom

Alter des Kalbes ergibt sich aus Tabelle 121.

Tabelle 121: Außenrotation links (Einlingskälber) nach Alter der Kälber

Alter des Kalbes	n	Außenrotation links	
		abs.	%
1 - 5 Tage	842	58	6,9
6 - 10 Tage	790	48	6,1
11 - 15 Tage	740	33	4,5
16 - 20 Tage	697	19	2,7
21 - 25 Tage	504	11	2,2
> 25 Tage	281	9	3,2
gesamt	3676	178	4,6

Die Unterschiede zwischen den Altersstufen waren bei den Einlingskälbern hoch signifikant ($p = 0,0001$).

Tabelle 122: Verteilung der Vätertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Außenrotation links

Außenrotation links (%)	Anzahl der Vätertiere					
	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0	13	56,5	12	22,6	8	88,9
0,1 bis 5	6	26,1	15	28,3	1	11,11
5,1 bis 10	4	17,4	16	30,2	-	-
10,1 bis 15	-	-	7	13,2	-	-
15,1 bis 20	-	-	3	5,7	-	-
20,1 bis 25	-	-	-	-	-	-
über 25	-	-	-	-	-	-
Summe	23	100,0	53	100,0	9	100,0

Bei der Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Außenrotation bestehen zwischen dem Fleckvieh, Braunvieh und den Schwarzbunten merkbare Unterschiede. Von den Schwarzbuntbullen mit mehr als 10 Nachkommen hatten 88,9% keine Nachkommen mit einer Außenrotation links. Beim Fleckvieh waren es 56,5% und beim Braunvieh 21,6%. Die Verteilung der Vatertiere der drei Rassen in Abhängigkeit von der Frequenz ihrer Nachkommen mit Außenrotation links geht aus Tabelle 122 hervor.

4.4.7 Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior

Eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Brachygnathia superior wurde bei 2,7% der Einlings- und 5,2% der Zwillingskälber festgestellt. Die Unterschiede zwischen den Rassen waren bei den Einlings- ($p = 0,0001$) und den Zwillingskälbern ($p = 0,0032$) signifikant. Die höchste Rate an Brachygnathia hatten sowohl bei den Einlingen als auch bei den Zwillingen die Rassen der Schwarzbunten. Im einzelnen sind die Frequenzen nach Rassen für die Einlingskälber in Tabelle 123 zusammengestellt.

Tabelle 123: Brachygnathia bei Einlingskälbern nach Rassen

Rasse	n	Brachygnathia	
		abs.	%
FV	201	4	2,0
FV x So.	566	6	1,1
B	2348	59	2,5
B x So.	405	13	3,2
SB	159	15	9,4
SB x So.	73	5	6,9
Sonstige	102	1	1,0
Summe	3854	103	2,7

Auffallend, wenn auch nicht signifikant, waren die Unterschiede hinsichtlich der Brachygnathia superior in Abhängigkeit vom Alter des Kalbes. Mit zunehmendem Alter der Kälber wurde sie häufiger registriert. So waren es bei den Einlingskälbern, die bis zum fünften Lebenstag er-

faßt wurden, 1,5% und bei denen, die nach dem 25. Lebenstag erfaßt wurden, 4,6%. Der Durchschnitt lag bei 2,7%.

Tabelle 124: Brachygnathia superior bei Einlingskälbern in Abhängigkeit vom Alter

Alter des Kalbes	n	Brachygnathia superior	
		abs.	%
1 - 5 Tage	842	13	1,5
6 - 10 Tage	790	22	2,8
10 - 15 Tage	740	18	2,4
16 - 20 Tage	697	21	3,0
21 - 25 Tage	504	16	3,2
> 25 Tage	281	13	4,6
Summe	3854	103	2,7

Tabelle 125: Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen in Abhängigkeit vom Prozentsatz ihrer Nachkommen mit Brachygnathia superior

Brachygnathia superior (%)	Anzahl der Vatertiere					
	Fleckvieh		Braunvieh		Schwarzbunte	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0	13	56,5	17	32,1	-	-
0,1 bis 5	8	34,8	23	43,4	-	-
5,1 bis 10	2	8,7	9	17,0	6	66,7
10,1 bis 15	-	-	2	3,8	1	11,1
15,1 bis 20	-	-	1	1,9	1	11,1
20,1 bis 25	-	-	1	1,9	1	11,1
über 25%	-	-	-	-	-	-
Summe	23	100,0	53	100,0	9	100,0

Die Verteilung der Vatertiere mit mehr als 10 Nachkommen nach dem Prozentsatz ihrer Kälber mit Brachygnathia superior ergab, daß 56,5% bzw. 32,1% der Fleckvieh- bzw. Braunviehbulen keine Nachkommen mit Brachygnathia superior hatten. Von den Schwarzbuntbulen hatten alle Nachkommen mit Brachygnathia superior (Tabelle 125).

4.4.8 Sonstige Mißbildungen

Bei der routinemäßigen Erfassung der Kälber wurden ferner folgende Mißbildungen festgestellt:

- 4 x Brachygnathia inferior
- 1 x Anophthalmie links
- 1 x Brachyurie
- 6 x Abblatten der Schulterblätter
- 4 x Abblatten der Schulterblätter in Verbindung mit Dackelbeinigkeit
- 1 x spastische Parese
- 1 x Sehnenstelzfuß hinten
- 1 x Durchtrittigkeit im Fesselgelenk der Vorder- und Hinterextremitäten

Bei den Sektionen wurden zusätzlich folgende Mißbildungen registriert:

- 1 x Heterochromia iridis (Birkauge)
- 1 x Hydrocephalus internus
- 2 x Brachygnathia inferior
- 1 x Ductus Botalli persistens bei einem 14 Tage alten Kalb
- 1 x Kolonatriesie
- 1 x Hypoplasie des Uterus + Fehlen der Ovarien
- 1 x Hypoplasie der Ovarien, des Uterus und der Vagina bei gleichzeitiger Klitorishypertrophie
- 1 x spastische Parese
- 2 x Anasarka

4.5 Geburtsverletzungen und peripartale Erkrankungen der Muttertiere

6 Muttertiere gingen während bzw. unmittelbar nach der Geburt aufgrund von Geburtsverletzungen ab. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden 55 Muttertiere wegen Geburtsverletzungen bzw. perinatalen Erkrankungen geschlachtet.

Außer den Verletzungen der Vulva und Vagina wurden folgende Geburtsverletzungen registriert:

- 3 x Uterusruptur
- 10 x Beckenphlegmone
- 3 x Quetschungen des Nervus obturatorius
- 2 x Beckenfraktur

Zu einem Gebärmuttervorfall kam es bei 33 Muttertieren (0,7%).

102 (2,1%) bzw. 57 (1,25%) Muttertiere hatten vor bzw. nach der Geburt eine Mastitis. Eine klinisch manifeste Acetonämie wurde bei 19 (0,4%) Muttertieren vor der Geburt, bei 19 (0,4% innerhalb der ersten Lebenswoche und bei weiteren 5 (0,1%) bis zur 3. Woche nach der Geburt festgestellt.

Nachgeburtverhalten trat bei 6,3% der Muttertiere mit Einlingskälbern und bei 33,6% der Muttertiere mit Zwillingskälbern auf. Zwischen den Rassen bestand kein signifikanter Unterschied. Der Unterschied zwischen primiparen und pluriparen Muttertieren mit reifen Einlingskälbern betrug nur 0,2%. Bei den Muttertieren mit reifen Zwillingen bestand kein Unterschied.

Die Darstellung des Nachgeburtverhaltens bei Muttertieren mit reifen Einlingskälbern in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer ergab, daß die Häufigkeit des Nachgeburtverhaltens von 14,6% bei einer Trächtigkeitsdauer von 270-275 Tagen bis auf 4,8% bei 285-290 Trächtigkeitsdagen zurückging und dann wieder auf 11,3% bei einer Trächtigkeitsdauer von über 300 Tagen anstieg. Die Unterschiede waren signifikant ($p = 0,0015\%$) (Tabelle 126).

Bei den Muttertieren mit reifen Zwillingen konnte die gleiche Tendenz festgestellt werden.

Tabelle 126: Nachgeburtsverhalten bei Muttertieren mit reifen Einlingskälbern in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer

Trächtigkeitsdauer	n	Nachgeburtsverhalten	
		abs.	%
271 bis 275	82	12	14,6
276 bis 280	361	32	8,9
281 bis 285	922	58	6,3
286 bis 290	1416	68	4,8
291 bis 295	1107	66	6,0
296 bis 300	412	31	7,5
über 300	106	12	11,3
Summe	4406	275	6,3

Die Häufigkeitsverteilung der Retentio secundinarum in Abhängigkeit von der Preßwehenstärke zeigt, daß mit zunehmender Preßwehenstärke das Nachgeburtsverhalten abnahm (Tabelle 127).

Tabelle 127: Einfluß der Preßwehenstärke auf das Nachgeburtsverhalten

Stärke der Preßwehen	n	Nachgeburtsverhalten	
		abs.	%
fehlen	84	19	18,5
gering	395	39	8,99
normal	1365	86	5,9
stark	455	32	6,6
sehr stark	51	2	3,8
Summe	2350	178	7,04

Signifikante Unterschiede ($p = 0,0224$) bestanden bei der Häufigkeitsverteilung des Nachgeburtsverhaltens in Abhängigkeit von den Zug-

hilfeklassen. Am seltensten trat sie mit mit 5,1% nach Geburten ohne Zughilfe auf und am häufigsten mit 8,8% nach starker Zughilfe (Tabelle 128).

Tabelle 128: Einfluß der Zughilfe auf das Nachgeburtungsverhalten
(Muttertiere von Einlingskälbern)

Geburtsverlauf	n	Nachgeburtungsverhalten	
		abs.	%
ohne Zughilfe	1926	98	5,1
leichte Zugh.	1699	123	7,2
mittlere Zugh.	464	32	6,9
starke Zugh.	317	26	8,2
Summe	4406	270	6,3

Nach der Geburt von weiblichen Einlingskälbern wurde signifikant weniger ($p = 0,0179$) Nachgeburtungsverhalten (5,5%) festgestellt als nach der Geburt von männlichen Einlingskälbern (7,2%).

4,2% der Muttertiere von Einlingskälbern und 4,1% der Muttertiere von Zwillingskälbern kamen unmittelbar vor, während oder nach der Geburt zum Festliegen. Die Rasse, Trächtigkeitsdauer und der Geburtsverlauf hatten keinen signifikanten Einfluß auf das Festliegen. Signifikant ($p = 0,0001$) war der Unterschied bei der Parität der Muttertiere. So kamen nur 0,7% der primiparen und 5,6% der pluriparen Muttertiere von Einlingskälbern zum Festliegen.

5 Diskussion

5.1 Parameter

- Trächtigkeitsdauer

Die Frage nach der Überlebenschance der Neugeborenen ist zum großen Teil eine Frage des Reifegrades und der intrauterinen Entwicklung der Frucht. In der Humanmedizin gilt aufgrund von internationalen Vereinbarungen das Geburtsgewicht als alleiniges Beurteilungskriterium für den Reifegrad. Säuglinge, die bei der Geburt weniger als 2501 Gramm wiegen, werden als Frühgeburten bezeichnet. In der Studie "Epidemiologie der Säuglingskrankheiten" von J. Korpöral und Zink (1978) wird anhand verschiedener Arbeiten aufgezeigt, daß die Überlebenschancen eines Frühgeborenen direkt proportional mit dem Geburtsgewicht steigen. Bei Untergewichtigen unter 1000 Gramm ist mit einer Sterblichkeit (Säuglingssterblichkeit = Anzahl der bis zur Vollendung des ersten Lebensjahres verstorbenen lebendgeborenen Säuglinge) von 90 - 95% zu rechnen, zwischen 1001 und 1500 Gramm werden Werte von 55 bis 70%, zwischen 1501 und 2000 Gramm von 20 - 30% und zwischen 2001 und 2500 Gramm von 3 - 14% angegeben. Höhn (1978) ermittelte für das Jahr 1973 in der Bundesrepublik für die Gewichtsklasse über 2500 Gramm (d.h. Reifgeborene) eine Sterbewahrscheinlichkeit von 1,2%.

Trotz der international festgelegten Definition sind verschiedene Fachleute der Auffassung, daß das Geburtsgewicht als alleiniges Beurteilungskriterium unzureichend ist. Nach Pfaundler (1941) kann nur aufgrund der Parameter Geburtsgewicht und Schwangerschaftsdauer festgestellt werden, ob eine intrauterine Mangelernährung oder eine echte Unreife vorliegt.

Unter Praxisbedingungen wird in der Tiermedizin normalerweise das Gestationsalter als Beurteilungskriterium für die Reife der Frucht herangezogen. Aus diesem Grund ist von Interesse, wo die untere Grenze einer physiologischen Trächtigkeitsdauer anzusiedeln ist. Wither (1952) bezeichnete die Kälber, die vor dem 280. Trächtigkeitstag totgeboren wurden als eine praemature Totgeburt. Kattwinkel (1972) bzw. Walser (1975) sprachen bei den Verlusten vom 7. bis einschließlich 9. Trächtigkeitsmonat vom Spätabort bzw. prae-natalen Verlusten, was bedeutet, daß sie als untere physiologische Trächtigkeitsdauer den 271. Tag

annehmen.

Simensen (1982) erfaßte nur Kälber mit einem Gestationsalter von 261 Tagen. Baier (1978) schlägt als untere Grenze der physiologischen Trächtigkeitsdauer den 270. Trächtigkeitstag vor, da sich 95% der Geburten in der Zeit vom 270.-290. Trächtigkeitstag ereignen.

Als mögliche untere Grenze der physiologischen Trächtigkeitsdauer könnte der Zeitpunkt herangezogen werden, zu dem bei allen normal entwickelten Kälbern der Surfactant Faktor im ausreichenden Maße vorhanden ist. Der Surfactant Faktor ist ein monomolekularer Phospholipidfilm, der die Lungenalveolarmembranen auskleidet und so das Kollabieren der Lungenalveolen verhindert. Das Vorhandensein von ausreichend Surfactant Faktor bedeutet, daß die Lungenreifung abgeschlossen ist. Grunert (1983b) berichtet von Untersuchungen, bei denen ab dem 275. Trächtigkeitstag bei allen Kälbern seines Untersuchungsmaterials in ausreichendem Maße Surfactant Faktor festgestellt werden konnte.

In der vorliegenden Untersuchung wurde der 271. Trächtigkeitstag als untere Grenze der physiologischen Trächtigkeitsdauer verwendet. Eine Differenzierung der unreifen Früchte wurde deshalb vorgenommen, da Früchte mit einem Gestationsalter von 196 Tagen und weniger als nicht lebensfähig gelten und frühgeborene Kälber mit einem Gestationsalter von mindestens 197 Tagen unter günstigen Umständen überleben können. Als Fehlgeburten wurden nur unreife Früchte ab dem 4. Trächtigkeitsmonat erfaßt, und auch nur dann, wenn eine Frucht ausgestoßen wurde. Ein direkter Vergleich der Frequenz der unreifen Früchte mit den besprochenen Arbeiten ist nicht möglich, da in diesen Arbeiten weder zwischen Einlingen und Zwillingen noch regelmäßig zwischen Fehl- und Frühgeburten unterschieden wird. Ferner wird der Vergleich dadurch erschwert, daß in den meisten Arbeiten nur die toten, unreifen Früchte dargestellt wurden.

Wither (1952) ermittelte bei seinen Untersuchungen in England, Schottland und Wales eine Abortrate von 1,2%. Dreyer (1965) kam bei seinen Erhebungen auf 0,5% Aborte und Schulze-Hockenbeck (1980) auf 0,63%. Kattwinkel (1972) stellte bis einschließlich 7. Trächtigkeitsmonat 1,1% und im 8. und 9. 3,1% Aborte fest. Wither (1952), Dreyer (1965) und Schulze-Hockenbeck (1980) haben sicherlich nur tote Fehl- und Frühgeburten erfaßt.

In der vorliegenden Untersuchung ergibt sich eine Fehlgeburtenrate von 0,7% und eine Frühgeburtenrate von 2,6%. Die Differenz zu den Ergebnissen von Kattwinkel beträgt -0,4% bei den Fehlgeburten bzw. 0,5% bei den Frühgeburten. Kattwinkel (1972), der mehrere Jahrgänge einer Laufstallherde auswertete, sah zwischen der Laufstallhaltung und der nach seiner Meinung hohen Rate von Aborten eine Beziehung. Berücksichtigt man, daß es sich bei den Betrieben dieser Untersuchung fast ausschließlich um Anbindehaltungen gehandelt hat, so kann man sagen, daß der Laufstallhaltung hinsichtlich der Fehl- und Frühgeburtenrate nicht die Bedeutung zukommt, wie sie ihr Kattwinkel (1972) zumißt und wie sie vermutet wird.

Wie die eigenen Untersuchungen zeigen, bestand der Unterschied hauptsächlich zwischen den Einlings- und Zwillingskälbern. 0,6% bzw. 2,2% der Einlingskälber kamen durch eine Fehl- bzw. Frühgeburt zur Welt und 3,5% bzw. 9,9% der Zwillinge. Die hohe Frühgeburtenrate bei den Zwillingskälbern im Untersuchungsmaterial beruht nicht auf einer niedrigen physiologischen Trächtigkeitsdauer der Schwarzbunten und Schwarzbuntkreuzungen, deren unterer Grenzwert für die Trächtigkeitsdauer nach Claus und Karg (1981) bei 263 Tagen liegt, da diese Rasse bzw. deren Kreuzungen zahlenmäßig nur eine sehr kleine Gruppe darstellte. Bei den Zwillingskälbern des Braunviehs, der größten Gruppe des Untersuchungsmaterials und der Rasse mit der längsten durchschnittlichen Trächtigkeitsdauer, wurden 9,5% Frühgeburten registriert. Eine mögliche Erklärung für die erhöhte Frühgeburtenrate bei den Zwillingen könnte darin zu suchen sein, daß der Uterus aufgrund der Zwillingsfruchtbarkeit vor Erreichen der unteren Grenze der physiologischen Trächtigkeitsdauer die maximale Dehnung erfährt und die Geburt so in Gang kommt.

Bei der Betrachtung des Verhältnisses Einlingskälber zu Zwillingskälbern ist zu sehen, daß bei den Fehlgeburten mit 73,7% Einlingskälbern zu 26,3% Zwillingskälbern die höchste Rate an Zwillingskälbern registriert wurde, gefolgt von den Frühgeburten mit 77,9% zu 22,1% und den reifen Früchten mit 94,8% zu 5,2%. Die Unterschiede zwischen Fehl- und Frühgeburten bei den Zwillingen können wegen des geringen Stichprobenumfanges bei den Fehlgeburten zufallsbedingt sein, nicht aber der zwischen den Fehl- bzw. Frühgeburten einerseits und den reifen Früchten andererseits.

Die höchste Rate an reifen Einlingskälbern wurde beim Fleckvieh mit 99,1% beobachtet, gefolgt vom Braunvieh mit 97,6%, den Fleckviehkreuzungen mit 97,3% und den Braunviehkreuzungen mit 97,2%. Unter dem Durchschnitt von 97,2% lagen mit 92,4%, 94,4% und 95,1% die Schwarzbunkkreuzungen, die Schwarzbunten und die Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen. Die Rangordnung bei den Frühgeburten entspricht in etwa der umgekehrten Reihenfolge der reifen Früchte.

Die unter dem Durchschnitt liegende Rate an reifen Einlingskälbern bei Schwarzbunten, Schwarzbunkkreuzungen und sonstigen Rassen und Kreuzungen erweckt den Eindruck, als ob für diese Rassen die untere Gruppe der physiologischen Trächtigkeitsdauer von 271 Tagen zu hoch angesetzt ist, und es stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, für verschiedene Rassen eine einheitliche untere Grenze der physiologischen Trächtigkeitsdauer festzulegen. Die Beobachtungen der gynäkologischen Klinik von Hannover, daß 20% der Kälber, die zwischen dem 260. und 270. Trächtigkeitstag geboren wurden, einen Mangel an Surfactant Faktor hatten, sprechen gegen eine Herabsetzung dieser Grenze.

Die Tatsache daß alle 38 Feten im Untersuchungsmaterial, die aufgrund einer Fehlgeburt zur Welt kamen, tot geboren wurden, bestätigt die Meinung, daß es sich bei den Fehlgeburten um unreife, nicht lebensfähige Kälber handelt. Von den Frühgeburten verendeten 63,6% der Einlings- und 66,7% der Zwillingskälber, das sind 1,3% bzw. 6,3% der gesamten Einlings- bzw. Zwillingskälber. Bei den Einlingskälbern entfielen 95,2% der Verluste an Frühgeburten auf den perinatalen Bereich. Gerade diese Zahl dokumentiert die Unreife frühgeborener Kälber.

Die 1,3% Verluste an Einlingskälbern durch eine Frühgeburt entsprechen den Angaben von Wither (1952), der 1,2% Aborte ermittelte. Diese Tatsache bestätigt auch die Meinung, daß von Wither (1952), Dreyer (1965) und Schulze-Hockenbeck (1980) nur totgeborene Frühgeburten als Aborte erfaßt wurden.

Die Verluste durch Frühgeburten dürften von den Erfassungskriterien her in etwa denen der praenatalen Verluste von Dimpfel (1970), Rudolf (1970), Lochner (1971), Walser (1972) und Memmel (1973) entsprechen. Die Autoren ermittelten bei ihren Untersuchungen 0,7%, 0,7%, 1,0%, 0,2%, 0,4% und 0,6% praenatale Verluste. Die Differenz zwischen den Angaben der genannten Autoren und den eigenen Untersuchungen liegt in

der Methode der Datenerhebung, die in den zitierten Arbeiten rückwirkend über 10 Jahre anhand von Herdbuchaufzeichnungen durchgeführt wurden.

Nach Vandeplasche (1978) haben fröugeborene Früchte erst ab dem 197. Trächtigkeitstag unter günstigen Umständen eine Überlebenschance. Im Untersuchungsmaterial hatte die jüngste Fröugeburt ein Gestationsalter von 226 Tagen. Dieses Kalb überlebte aber die perinatale Phase nicht.

Aus der Darstellung der perinatalen Verluste an fröugeborenen Einlingskälbern in Abhängigkeit vom Gestationsalter der Frucht wird der stetige Rückgang der perinatalen Verluste mit zunehmendem Gestationsalter deutlich. Von den Kälbern, die nach einer Trächtigkeitsdauer von 260 bis 270 Tagen geboren wurden, verendeten nur noch 22,6% perinatal.

Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer reifer Kälber wird von einer ganzen Reihe von Faktoren beeinflusst. Die größten Schwankungen sind auf die Rassenunterschiede, die Anzahl der Früchte (Einlinge/Zwillinge), die Parität des Muttertieres (Primipar/Pluripar) und auf das Geschlecht der Frucht zurückzuführen. Im vorliegenden Material wurde für die Einlingskälber des Fleckviehs eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 287,3 Tagen ermittelt, für die des Braunviehs eine von 289,6 Tagen und für die der Schwarzbunten eine von 281,1 Tagen. Kräußlich (1960) gibt für das Fleckvieh eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 288,6 Tagen, Bogner et al. (1970) eine von 288,2 Tagen, Averdunk et al. (1977) eine von 287,4 Tagen, Kaschab et al. (1979) ebenfalls eine von 287,4 Tagen, Hässig und Schlote (1980) eine von 287,3 Tagen, Graser (1982) eine von 284,4 Tagen, Holzer (1983) eine von 286,0 Tagen und Chavaz (1983) eine von 286,3 Tagen. Hässig und Schlote (1980) bzw. Holzer (1983) haben nur die Trächtigkeitsdauer von Kalbinnen erfaßt. Bei Graser (1982) handelt es sich um Australisches Fleckvieh. Aber gerade das Beispiel von Graser zeigt, wie sich zwei verschiedene Populationen ein und derselben Rasse unterschiedlich entwickeln, wenn sie nicht miteinander kommunizieren.

Die Angaben von Kräußlich (1960), Bogner et al. (1970) und Averdunk et al. (1977) zeigen einen stetigen Rückgang der durchschnittlichen Trächtigkeitsdauer in der bayerischen Fleckviehpopulation. Berücksichtigt man, daß es sich bei den eigenen Angaben zur durchschnittlichen Trächtigkeitsdauer beim Fleckvieh (287,3) nur um Einlingskälber han-

delte und für die Fleckviehzwillinge eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 279,8 Tagen errechnet wurde, so geht daraus hervor, daß die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer der bayerischen Fleckviehpopulation weiter zurückgeht.

Die längste durchschnittliche Trächtigkeitsdauer wurde mit 289,6 Tagen bei den Einlingskälbern des Braunviehs beobachtet. Der Median von 290 Tagen und der Modalwert von 291 Tagen zeigt, daß die hohe durchschnittliche Trächtigkeitsdauer nicht von einigen wenigen Ausreißern verursacht wurde. Chavaz (1983) ermittelte für das Braunvieh (Einlinge und Zwillinge) nur eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 288,6 Tagen und Kräußlich (1981) für die männlichen Braunviehkälber pluriparer Muttertiere eine von 289 Tagen.

Erwartungsgemäß hatte die Rasse Schwarzbunt mit 281,1 Tagen die niedrigste Trächtigkeitsdauer. Dieser Wert liegt über dem von Dreyer (1965) mit 278,3 Tagen, Cloppenburg (1966) mit 277,9 Tagen und Kaschab et al. (1979) mit 276,3 Tagen. Chavaz (1983) errechnete für die schweizerische Schwarzbuntpopulation eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 282,5 Tagen und Kräußlich (1981a) gibt an, daß nach der Auswertung der LKV-Daten von Bayern des Jahres 1977 die männlichen Schwarzbunkälber von pluriparen Muttertieren im Durchschnitt nach 282 Trächtigkeitsdagen geboren wurden.

Bei den Verlusten der reifen Kälber ist vor allem der Unterschied zwischen den Einlingen und Zwillingen sehr markant. Von den reifen Einlingskälbern verendeten insgesamt 5,1% und von den Zwillingskälbern 14,3%. Wither (1953) bzw. Woodward und Clark (1959) ermittelten bei den Zwillingskälbern 20,95% bzw. 15,7% Verluste durch Totgeburten. Dreyer (1965) registrierte bis zum 14. Lebenstag 14,3% Verluste bei den Zwillingen und Cloppenburg (1966) bzw. Simensen (1982) berichten von 18% bzw. 16,3% perinatalen Verlusten. Walser (1975), der die Verluste bis einschließlich 6 Wochen p.p. erfaßte, kam auf 18,2%. Ein derartiger Vergleich ist bei den Einlingskälbern nicht möglich, da sie in der vorliegenden Literatur nicht eigens dargestellt sind. Es ist deshalb nur ein Vergleich mit den Gesamtverlusten (Einlinge und Zwillinge) möglich. Die eigenen Ergebnisse entsprechen in etwa denen von Dreyer (1965) und Walser (1975), die 6,3% bzw. 5,7% Gesamtverluste ermittelten.

Trautwein (1958), Sellers et al. (1968), Englert (1968), Biermann und Schumann (1977), Schulze-Hockenbeck (1980) und Simensen (1983) geben 4,1%, 4,9%, 5,0%, 4,8%, 4,2% und 3,9% Gesamtverluste an. Freese und Gravert (1983), die anhand der Unterlagen von 25 Tierkörperverwaltungsanstalten die Kälberverluste schätzten, berichten von 7% Gesamtverlusten in Süddeutschland und 10% in Norddeutschland. Sie stellten in 10 Jahrgängen (1971-1981) einen kontinuierlichen Anstieg der Verluste fest, der für Süddeutschland 0,2% und für Norddeutschland 0,3% pro Jahr beträgt. Ein Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen von Wälsler (1975), der auch nur die Verluste in Milchviehbetrieben erfaßt hat, und dies zum Teil in derselben Gegend, kann die Beobachtung von Freese und Gravert (1983) hinsichtlich des jährlichen Anstieges der Verluste nicht bestätigen.

Auch hinsichtlich des Zeitpunktes des Verendens bestanden zwischen Einlingskälbern und Zwillingskälbern ebenfalls deutliche Unterschiede. Während bei den Einlingen knapp die Hälfte der Verluste auf die perinatale Phase entfielen, waren es bei den Zwillingen 3/4 der Verluste, weil die bei den Zwillingsgeburten vermehrten Geburtskomplikationen schließlich den Tod eines oder beider Kälber bei der Geburt zur Folge haben.

Bei den Einlingen entfielen 20,9% der Verluste auf die erste Lebenswoche und 16,9% auf die zweite. Daraus ist zu sehen, daß die Kälberverluste zu einem nicht unerheblichen Teil auf die Neonatalerkrankungen, die sich im wesentlichen auf die ersten beiden Lebenswochen erstrecken, zurückzuführen sind.

Hinsichtlich der Rasse bestehen hauptsächlich Unterschiede zwischen dem Fleck-, Braunvieh und deren Kreuzungen einerseits und den Schwarzbunten und den Schwarzbuntkreuzungen andererseits. Schwarzbunte und Schwarzbuntkreuzungen liegen bei den perinatalen Verlusten um 1,4% bzw. 1,5% unter dem Durchschnitt von 2,4%, was für die Leichtkalbigkeit der milchbetonten Schwarzbunten spricht. Die höchsten perinatalen Verluste wurden bei den Fleckviehkreuzungen beobachtet. Gaillard (1969) stellte beim Fleckvieh und Braunvieh deutlich höhere perinatale Verluste fest, als sie bei dieser Untersuchung gefunden wurden, was bis zu einem gewissen Grad darauf zurückzuführen ist, daß bei Gaillard nicht zwischen Einlingen und Zwillingen unterschieden wurde. Bei Kräußlich und Gottschalk (1975) fällt auf, daß die perinatalen Verluste der

Schwarzbunten ebenso hoch oder zum Teil sogar noch höher lagen als die des Fleck- und Braunviehs. Bei Chavaz (1983) kommt diese Tendenz noch deutlicher heraus.

Die Darstellung der perinatalen Verluste in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer zeigt, daß die perinatalen Verluste bis zu der Zeit vom 286.-290. Trächtigkeitstag kontinuierlich abgenommen haben und nach dieser Zeit wieder stetig angestiegen sind. Die sehr hohen perinatalen Verluste (17,6%) nach einer Graviditätsdauer zwischen dem 271. und 275. Tag sind vermutlich auf die Unreife der Früchte zurückzuführen (Mangel an Surfactant Faktor als Zeichen fehlender Reife). Der Idealbereich lag bei dieser Untersuchung für das Braunvieh zwischen dem 285. und 290. Tag. Die stetig steigenden Verluste nach dem 290. Trächtigkeitstag sind erklärbar durch die Größen- und Gewichtszunahme der Frucht, und den daraus resultierenden vermehrten Schweregeburten.

- Geburt

Die Geburt stellt sowohl für die Frucht als auch für das Muttertier ein Risiko dar. Ob bzw. in welchem Umfang Zughilfe geleistet wird, ob ein Tierarzt hinzugezogen werden muß und in welcher Lage, Stellung und Haltung sich die Frucht befindet ist für den Geburtsablauf von entscheidender Bedeutung. Im Zusammenhang mit der Zughilfe interessiert vor allem wie oft und mit welcher Intensität sie geleistet wurde, welche Faktoren sie beeinflussen und welche Auswirkung sie auf die Kälberverluste hat.

Von den Einlingskälbern kamen 43,7% ohne jegliche Hilfe zur Welt, 38,6% mit leichter, 10,5% mit mittlerer und 7,2% mit starker Zughilfe. Bei den Zwillingen spielte die mittlere und die starke Zughilfe keine Rolle. 96,8% der Zwillingenkälber kamen ohne Zughilfe oder mit leichter Zughilfe zur Welt. Ein fetopelvines Mißverhältnis ist bei den Zwillingen eine Ausnahme.

Die Rassenunterschiede wurden bei der starken Zughilfe am deutlichsten. Die Rate für starke Zughilfe war bei den Fleckviehkälbern (13,6%) und den Fleckviehkreuzungen (11,5%) fast doppelt so hoch wie beim Durchschnitt (7,2%). Das Braunvieh lag mit 5,5% sogar merklich unter dem Durchschnitt. Das überrascht insofern, als die Verluste beim Braunvieh und Fleckvieh und deren Kreuzungen in etwa gleich hoch waren.

Hinsichtlich der Trächtigkeitsdauer war festzustellen, daß mit zunehmender Trächtigkeitsdauer die Spontangeburt und die Fälle von mittlerer Zughilfe abgenommen und die Fälle von leichter und starker Zughilfe zugenommen haben. Ein Grund für den starken Rückgang der Spontangeburt kann darin liegen, daß mit zunehmender Trächtigkeitsdauer die Geburtskontrolle häufiger durchgeführt wurde. Der Anstieg der Fälle mit starker Geburtshilfe bei zunehmender Trächtigkeitsdauer ergibt sich aus dem vermehrten Wachstum der Frucht gegen Ende der Trächtigkeit, die dann wiederum Ursache für ein mehr oder minder starkes fetopelvines Mißverhältnis ist.

Cloppenburg (1966) und Hässig und Schlote (1980) beobachteten ebenfalls mit zunehmender Trächtigkeitsdauer eine Zunahme der Schweregeburtenrate. Die männlichen und weiblichen Kälber unterschieden sich hauptsächlich in den Spontangeburt und in der starken Zughilfe. 48,8% der weiblichen und nur 39,0% der männlichen Kälber kamen durch eine Spontangeburt zur Welt. Mit starker Zughilfe wurden dagegen 9,9% der männlichen und nur 4,2% der weiblichen Kälber geboren.

Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966) kamen bei ihren Untersuchungen zur selben Feststellung. Van der Mey et al. (1977) stellten ganz allgemein einen signifikanten Einfluß des Geschlechtes fest. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern beruhen sicherlich zu einem großen Teil auf den Gewichtsunterschieden. Cloppenburg (1966) stellte zwischen den männlichen und weiblichen Kälbern einen Gewichtsunterschied von 3,9 kg (pluripar) bzw. 3,6 kg (primipar) fest.

Der Einfluß der Parität des Muttertieres (primipar, pluripar) hinsichtlich der Zughilfe wurde auch bei dieser Untersuchung sichtbar. Der Unterschied bestand hauptsächlich darin, daß bei 67,3% der Kälber von primiparen Muttertieren und nur bei 52,2% der von pluriparen Zughilfe erforderlich war. Am deutlichsten wurden die Unterschiede vor allem bei den Spontangeburt, wo nur 32,7% der Kälber primiparer Muttertiere ohne Zughilfe zur Welt kamen, und bei den Geburten mit starker Zughilfe, wo bei insgesamt 12,6% der Kälber primiparer Muttertiere eine starke Zughilfe angewandt wurde und nur bei 5,3% der Kälber von pluriparen Muttertieren.

Dreyer (1965) ermittelte bei 19,2% der Primiparen und 6,1% der Pluri-

paren eine Schweregeburt, Cloppenburg (1966) bei 26,6% und 8%, Bar-Anan (1976) bei 6,9% und 1,6%, Gaillard und Chavaz (1972) bei 9,4% und 4,3% und Zölsmann (1983) bei 35,4% und 23,6%. Das Verhältnis Primipar zu Pluripar hinsichtlich der Schweregeburtenrate betrug bei Dreyer (1965), Cloppenburg (1966) und Bar-Anan (1976) in etwa 3:1, bei Gaillard und Chavaz (1972) 2:1 und bei Zölsmann (1983) nur 1,5:1. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein Verhältnis von 2,3:1 festgestellt.

Die beim Geschlecht und der Parität besprochenen Effekte hinsichtlich der Zughilfe wurden noch deutlicher, wenn bei den Kälbern primiparer bzw. pluriparer Muttertiere noch zusätzlich nach dem Geschlecht unterschieden wurde. Die Spontangeburtten nahmen in der Reihenfolge primipar männlich, primipar weiblich, pluripar männlich, und pluripar weiblich zu und die Fälle von starker Zughilfe nahmen in gleicher Reihenfolge ab. Besonders markant waren die 52,8% Spontangeburtten und nur 2,5% Geburten mit starker Zughilfe bei den weiblichen Kälbern pluriparer Muttertiere. Daraus wird sehr deutlich, daß der Geburtsablauf vom Muttertier und von der Frucht entscheidend beeinflußt wird.

Dreyer (1965) kam in der Tendenz zum selben Ergebnis, nur hatte er insgesamt eine etwas höhere Schweregeburtenrate. Suchanek (1981), Holzer (1983) und Zölsmann (1983) ermittelten für die männlichen Kälber pluriparer Muttertiere eine Schweregeburtenrate von 27,7%, 35,1% und 41,8% und für die weiblichen Kälber 21,0%, 27,9% und 19,4%. Die starken Unterschiede zwischen Suchanek (1981), Holzer (1983) und Zölsmann (1983) einerseits und den eigenen Ergebnissen andererseits sind sicherlich bis zu einem gewissen Grad auf unterschiedliche Erfassungskriterien zurückzuführen.

Der Einfluß der Zughilfe auf die Kälberverluste wurde vor allem bei der starken Zughilfe deutlich. Mit 4,4% in der perinatalen Phase und 8,8% bei den Gesamtverlusten lag sie klar über dem Durchschnitt von 2,4% bzw. 5,1%. Die Verluste nach Spontangeburtten und Geburten mit leichter und mittlerer Zughilfe lagen sehr nahe zusammen und sie unterschieden sich in der perinatalen Phase bzw. bei den Gesamtverlusten um maximal 0,4% bzw. 0,9%. Die niedrigsten Gesamtverluste wurden bei den Geburten festgestellt, bei denen nur leichte Zughilfe geleistet wurde. Das Entscheidende ist hier sicherlich nicht die leichte Zughilfe, sondern die Tatsache, daß die Kälber im Gegensatz zu den Spontangeburtten unmit-

telbar nach der Geburt den Umständen entsprechend versorgt wurden, das heißt, daß die Atemwege freigelegt wurden, daß nötigenfalls Belebungsversuche unternommen wurden und daß sie vor Trittverletzung oder Erdrücken durch andere Tiere geschützt wurden.

Ähnliche Ergebnisse, wie in dieser Untersuchung ermittelte Suchanek (1981). Bei normalen Geburten registrierte er 1,6% Gesamtverluste und bei sehr schwierigen Geburten 8,3%. Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966) fand deutlich höhere Verluste. Die Darstellung der Verluste nach schwerer Zughilfe in Abhängigkeit von der Rasse zeigt, daß bei dem vorliegenden Material zwischen den einzelnen Rassen zum Teil erhebliche Unterschiede bestanden.

Bei 4,4% der reifen Einlingskälber und 9,4% der Zwillingskälber mußte ein Tierarzt zugezogen werden. 40 Einlingskälber (0,9%) kamen per Kaiserschnitt zur Welt. Von den einzelnen Rassen hatten die Schwarzbunten und Schwarzbuntkreuzungen mit 1,1% und 1,0% die wenigsten tierärztlich geleiteten Geburten und das Fleckvieh lag überraschenderweise mit 3,5% um 0,9% unter dem Durchschnitt.

Die perinatalen Verluste lagen bei den per vias naturales geborenen Einlingskälbern bei 16,6% und bei den per Kaiserschnitt geborenen bei 24,4%. Von den Zwillingskälbern, die alle per vias naturales geboren wurden, verendeten 43,5% perinatal.

Das fetopelvine Mißverhältnis war der häufigste Grund, warum ein Tierarzt hinzugezogen wurde, gefolgt von der Torsio uteri, fehlerhaften Haltung und Stellung. Beim fetopelvinen Mißverhältnis lagen die Verluste unter dem Durchschnitt, bei den Fällen von fehlerhafter Haltung im Durchschnitt und bei den fehlerhaften Stellungen und den Torsionen über dem Durchschnitt.

Am höchsten waren die Verluste nach einer Cervixenge. Von 9 Kälbern, bei deren Geburt eine Cervixenge bestand, verendeten 4 perinatal. Für mehr als die Hälfte der Kaiserschnitte (22 Kälber) war das fetopelvine Mißverhältnis die Indikation und bei einem Viertel lag eine Torsio uteri vor. Von den 22 Kälbern, bei denen ein fetopelvines Mißverhältnis vorlag, verendete nur 1 Kalb perinatal. Von den 10 Kälbern, deren Geburt durch eine Torsio uteri behindert war, verendeten 4 perinatal. Am höchsten waren auch hier die Verluste nach Cervixenge. Wie

aus den Verlusten bei Torsionen, fehlerhafter Stellung und Cervixenge zu sehen ist, bedeutet die dadurch bedingte Verzögerung der Geburt wegen des absoluten Geburtshindernisses eine große Gefahr für das Kalb.

Die eigenen Ergebnisse hinsichtlich der Häufigkeit der einzelnen Kaiserschnittursachen decken sich mit den Beobachtungen von Arbeiter (1978). Friedli (1977) stellte fest, daß bei 5,3% der tierärztlich geleiteten Geburten ein Kaiserschnitt gemacht wurde. Bei den eigenen Untersuchungen wurde bei 18,2% der tierärztlich geleiteten Geburten ein Kaiserschnitt gemacht.

3,1% der Einlingskälber und 18,8% der Zwillingskälber wurden in Hinterendlage geboren. Die Gesamtverluste und die perinatalen Verluste nach Hinterendlage lagen bei den Einlingskälbern mit 12,8% bzw. 6,7% und bei den Zwillingskälbern mit 30,4% bzw. 26,1% weit über den entsprechenden Durchschnittswerten. Dreyer (1965) und Holzer (1983), die nicht zwischen Einlingen und Zwillingen unterschieden haben, erfaßten 3,24% bzw. 7,2% Hinterendlagen. Friedli (1967) und Sloss (1970), die nur tierärztlich geleitete Geburten ausgewertet haben, registrierten bei der Hinterendlagen 26,8% bzw. 67,4% Verluste.

Rosenberger und Grunert (1978) vertreten hinsichtlich der Auswirkung der Hinterendlage die Meinung, daß es in diesen Fällen zur Einklemmung der Nabelschnur im Geburtsweg kommen kann, was wiederum zur Minderversorgung des Kalbes mit Blut während der Austreibungsphase führt.

Eine seitliche bzw. untere Stellung wurde bei 3,4% der Einlingskälber und 4,1% der Zwillingskälber beobachtet. Die Unterschiede zwischen den Rassen und Kreuzungen mit mehr als 200 Nachkommen schwankten bei den Einlingskälbern zwischen 2,6% und 4,0%. Die Gesamtverluste lagen nach einer seitlichen bzw. unteren Stellung bei den Einlingskälbern nur um 0,9% über dem Durchschnitt von 5,1%. Die Verluste waren aber in Richtung perinatale Verluste verschoben, da diese mit 4,7% deutlich über dem Durchschnitt von 2,4% lagen. Von den 10 Zwillingskälbern, bei denen eine fehlerhafte Stellung gegeben war, verendeten 5, und zwar alle perinatal.

Wyssmann (1927) stellte bei 6% Schweregeburten eine fehlerhafte Stellung fest. Friedli (1967), der nur tierärztlich geleitete Geburten erfaßte, stellte bei 19,5% der Geburten eine seitliche Stellung als Geburtshin-

dernis fest. Bei den eigenen Untersuchungen lag nur bei 10% der tierärztlich geleiteten Geburten eine fehlerhafte Stellung vor. Der Anstieg der perinatalen Verluste ist wohl auf eine Verzögerung der Geburt zurückzuführen. Da bei dieser Untersuchung die Feststellung "seitliche Stellung" zu einem großen Teil von den Landwirten selbst gemacht wurde und diese den vermeintlichen Fehler oft auch selbst behoben haben, muß man davon ausgehen, daß es sich bei so mancher vermuteten seitlichen Stellung eigentlich um die ursprüngliche intrauterine seitliche Stellung handelte.

Eine fehlerhafte Haltung wurde bei 2,9% der Einlingskälber und 8,6% der Zwillingskälber beobachtet. Die Schwankungsbreite zwischen den Rassen und Kreuzungen betrug 2,6%. Am wenigsten wurden sie mit 1,0% bei den Schwarzbuntkreuzungen beobachtet und die meisten bei den Fleckviehkreuzungen. Für die Ableitung eines Rasseinflusses ist der Stichprobenumfang zu gering. Die Unterschiede waren nicht signifikant. Die Gesamtverluste bzw. perinatalen Verluste nach einer fehlerhaften Haltung lagen bei den Einlingskälbern bei 13,1% bzw. 10,0% und bei den Zwillingskälbern bei 28,6%, wobei alle Verluste bei den Zwillingskälbern auf den perinatalen Bereich entfielen. Friedli (1967) ermittelte bei der fehlerhaften Haltung eine Verlustrate von 18,5%. Die erhöhten Verluste bei fehlerhafter Haltung sind wahrscheinlich in erster Linie auf die Verzögerung des Geburtsablaufes zurückzuführen. Ferner ist zu bedenken, daß in diesen Fällen öfters fruchtlose Manipulationen durchgeführt werden, die im hohen Maß das Leben der Fruchte gefährden.

- Erste Nahrungsaufnahme

Die Versorgung des Kalbes mit Kolostrum ist vor allem deshalb so wichtig, da das Rind eine für Makromoleküle unpassierbare Placenta (Placenta epitheliochorialis) hat und das Kalb so sämtliche Immunglobuline über die Milch aufnehmen muß. Wegen des hohen Immunglobulinspiegels des Erstgemelkes und der erhöhten Absorption über den Darm in den ersten Stunden soll die Versorgung des Neugeborenen so früh wie möglich stattfinden. Die Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme beeinflusst die Höhe des Immunglobulinspiegels. Ausreichende Versorgung führt zu einer systemischen Immunität, die einen Schutz gegen systemische Erkrankungen bietet. Die Versorgung des Kalbes mit genügend Muttermilch über die ersten beiden Wochen führt auch zur nötigen lokalen Immunität. Die

lokale Immunität besteht darin, daß sich die Immunglobuline, die mit der Muttermilch aufgenommen werden, direkt im Verdauungstrakt mit den Krankheitserregern auseinandersetzen. Da die Immunglobuline im Verdauungstrakt nicht gespeichert werden, müssen sie solange über die Muttermilch zugeführt werden, solange die Krankheitserreger akut sind.

Bei der vorliegenden Arbeit beschränkte sich die Datenerfassung hinsichtlich der Ernährung des Kalbes auf die erste Kolostrumaufnahme. Das bedeutet, daß im großen und ganzen nur die systemische Immunität berücksichtigt wurde. Im Einzelnen wurden der Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme, die Menge und der Saugreflex erfaßt. Dabei ist der Saugreflex vorrangig ein Indikator für die Vitalität des Kalbes.

Der Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme hängt in erster Linie von den betrieblichen Gewohnheiten, der Vitalität bzw. dem Saugreflex des Kalbes nach der Geburt und schließlich auch davon ab, ob das Kalb unbeobachtet geboren wurde und nach welcher Zeit die Erstversorgung erfolgte. Hinsichtlich der betrieblichen Gewohnheit kann grundsätzlich zwischen solchen Betrieben unterschieden werden, die das Neugeborene im Anschluß an die Geburt tranken, und solchen Betrieben, die grundsätzlich bis zur nächsten Mahlzeit warten.

Bei den ersteren fand die erste Nahrungsaufnahme meistens innerhalb der ersten zwei Stunden statt. In den Fällen, wo bis zur nächsten Mahlzeit gewartet wurde, oder wo die Kälber unbeobachtet geboren wurden, erhielten die Kälber ihr erstes Kolostrum in der Regel innerhalb der ersten acht Stunden. Bei den Kälbern, die nach acht Stunden ihre erste Nahrung aufgenommen haben, handelte es sich zum Teil um solche, die von Geburt an, aus welchen Gründen auch immer, nicht so lebensfrisch waren wie die Mehrzahl der Kälber, aber auch um solche, die lediglich keinen Saugreflex zeigten. Im Durchschnitt wurden 34,4% der Einlingskälber innerhalb der ersten 2 Stunden nach der Geburt, 56,4% zwischen 2 und 8 Stunden und 9,2% nach der 8. Lebensstunde zum erstenmal getränkt.

Die Schwankungsbreite bei den Einlingskälbern in Abhängigkeit von der Rasse war bei den Klassen unter 2 Stunden und 2-8 Stunden mit 10,7% bzw. 9,2% sehr groß. Sie wurden vor allem durch die Schwarzbuntkreuzungen, einer sehr kleinen Gruppe hervorgerufen, die eine sehr niedrige Rate in der Klasse unter 2 Stunden hatten, dafür aber eine sehr hohe in der Klasse 2-8 Stunden. Bei den Kälbern, die nach 8 Stunden zum ersten-

mal getränkt wurden, betrug die Schwankungsbreite zwischen den einzelnen Rassen nur noch 2,5%.

Berücksichtigt man die Zughilfe, so besteht hauptsächlich ein Unterschied zwischen den Spontangeburtten einerseits und Geburten mit Zughilfe andererseits. Bei den Spontangeburtten gab es im Gegensatz zu den anderen Geburten relativ wenig Kälber (24,2%), die ihr erstes Kolostrum innerhalb der ersten zwei Stunden aufgenommen haben, und relativ viele (69,4%), die zwischen 2 und 8 Stunden zum erstenmal getränkt wurden. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, daß es sich bei den Spontangeburtten um unbeobachtete Geburten handelte. Die Zeit, die seit der Geburt verstrichen war, wurde aufgrund der Tatsache geschätzt, wie trocken das Kalb bereits war und ob es schon Aufstehversuche unternommen hatte oder ob es bereits aufgestanden war. Die markantesten Unterschiede in Abhängigkeit von der Zughilfe bestanden in der Klasse über 8 Stunden, wo die Spontangeburtten mit 6,4% eindeutig die niedrigste Rate hatten gegenüber den Geburten mit leichter, mittlerer und starker Zughilfe, wo 11,4%, 10,6% und 12,2% beobachtet wurden. Da bei den Spontangeburtten keine erhöhten perinatalen Verluste aufgetreten sind, kann dieser Unterschied auch nicht auf ein vermehrtes Ausscheiden von lebensschwachen Kälbern bei den Spontangeburtten zurückgeführt werden. Der Unterschied ist in der Hauptsache wohl darauf zurückzuführen, daß bei den Spontangeburtten keine Verzögerungen des Geburtsablaufes aufgrund von Stellungs- und Haltungsanomalien bzw. Störungen seitens des Muttertieres gibt, die ja sehr häufig die Ursache für eine verminderte Vitalität des Kalbes sind.

Hinsichtlich der Verluste in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme konnte festgestellt werden, daß bei einer ersten Nahrungsaufnahme innerhalb von zwei Stunden mit 2,2% die wenigsten postnatalen Verluste beobachtet wurden, und bei einer ersten Nahrungsaufnahme nach 8 Stunden mit 3,6% die meisten. Hinsichtlich der Verluste in der ersten Lebenswoche lag die gleiche Tendenz vor und in der zweiten Lebenswoche insofern, als bei den Kälbern, die nach 8 Stunden ihr erstes Kolostrum aufgenommen haben, wiederum die meisten Verluste aufgetreten sind. Später war ein Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und den postnatalen Verlusten nicht mehr zu erkennen. Die Frage, ob die erhöhten Verluste in der Klasse nach 8 Stunden auf einer schlechteren systemischen Immunität, die auf einer zeitlich bedingten verminderten Immunglobulinabsorption beruht, zurück-

zuföhren sind, oder ob es in erster Linie daran liegt, daß diese Kälber von vornherein lebensschwächer sind, kann anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht beantwortet werden. Oxender et al. (1973) stellten ebenfalls fest, daß von den Kälbern, die innerhalb der ersten 6 Stunden getränkt wurden, weniger verendeten als von denen, die zwischen 6 und 12 Stunden nach der Geburt ihr erstes Kolostrum erhielten. Hinsichtlich der Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme war festzustellen, daß 63,0% der Einlingskälber einen Liter und weniger aufgenommen haben, 16,8% zwischen 1 und 2 Liter und 18,6% zwischen 2 und 2,5 Liter. Nur 1,7% nahmen mehr als 2,5 Liter auf. Bei den Zwillingen waren es sogar 73,9% die nur 1 Liter und weniger aufgenommen haben.

Die Unterschiede beruhen zum Teil darauf, daß den Zwillingskälbern, da sie ja in der Regel kleiner sind, weniger Milch angeboten wird. Die Unterschiede zwischen den Rassen waren bei den Einlingskälbern signifikant. Besonders auffällig war, daß 29,2% der Schwarzbunkälber und 25,5% der Schwarzbunkreuzungskälber mehr als 2 Liter bei der ersten Mahlzeit aufgenommen haben. Bei den übrigen Rassen waren es ungefähr 20%.

Unter Berücksichtigung des Geburtsablaufes hinsichtlich der aufgenommenen Menge an Kolostrum bei der ersten Mahlzeit lag auch hier der Unterschied hauptsächlich zwischen den Spontangeburtten einerseits und den Geburten mit Zughilfe andererseits. Von den Kälbern, die durch eine Spontangeburt geboren wurden, nahmen 58,4% nur 1 Liter und weniger bei der ersten Mahlzeit auf. Bei geleisteter Zughilfe waren es 66%.

Ferner war zu beobachten, daß 7,2% bzw. 26,0% (Durchschnitt 4,4% bzw. 20,9%) der Kälber, die mit starker Zughilfe geboren wurden, weniger als einen viertel Liter bzw. zwischen einem viertel Liter und einem dreiviertel Liter bei der ersten Mahlzeit aufgenommen haben.

Der Unterschied zwischen den Spontangeburtten und den Geburten mit Zughilfe ganz allgemein ist hier darauf zurückzuführen, daß es sich bei den Spontangeburtten um problemlose Geburten handelt, bei denen es zu keinen Verzögerungen des Geburtsablaufes kommt. Daß ein relativ hoher Prozentsatz der Kälber (33,2%), die durch starke Zughilfe geboren wurden, nur sehr wenig Kolostrum bei der ersten Mahlzeit aufgenommen haben, zeigt, daß zumindest die starke Zughilfe eine Auswirkung auf die erste Nahrungsaufnahme hat.

Hinsichtlich der Verluste in Abhängigkeit von der Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme konnte festgestellt werden, daß die Verluste mit zunehmender Kolostrummenge von 6,6% bei einer Kolostrumaufnahme von unter 0,25 l bis auf 1,6% bei einer Kolostrumaufnahme von 2,0 l bis 2,5 Liter zurückgegangen sind. Von den 69 Kälbern, die mehr als 2,5 Liter aufgenommen haben, verendete kein einziges. Jenny et al. (1981) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Luetgebrune (1982), die die Beziehung Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme und Erkrankungshäufigkeit untersuchte, kam zu dem Ergebnis, daß die Kälber, die mehr Erstkolostrum aufgenommen hatten, weniger häufig erkrankten. Sie stellte ferner fest, daß die Kälber, die später erkrankten, nach der ersten Kolostrumaufnahme einen signifikant niedrigen Immunglobulinspiegel hatten.

81,7% der Einlingskälber hatten bei der ersten Nahrungsaufnahme einen guten Saugreflex, 14,6% einen mäßigen und bei 3,7% fehlte er ganz. Bei den Zwillingskälbern hatten sogar 83,3% einen guten Saugreflex und nur bei 1,5% der Kälber fehlte er ganz.

Die Rassenunterschiede waren wie schon bei der Menge an aufgenommenem Kolostrum bei der ersten Nahrungsaufnahme so auch beim Saugreflex signifikant. Am besten schnitten die Schwarzbunten ab und am schlechtesten das Fleckvieh.

Auch wurde ein Zusammenhang zwischen dem Saugreflex und der Zughilfe sichtbar. Die Kälber, die ohne Zughilfe geboren wurden, hatten relativ am häufigsten einen guten Saugreflex und am seltensten einen mäßigen bzw. fehlenden Saugreflex. Man kann grundsätzlich sagen, daß mit zunehmender Stärke der Zughilfe der Saugreflex schlechter wurde. Berücksichtigt man den eben genannten Sachverhalt und berücksichtigt man ferner die unterschiedlichen Prozentsätze an Schweregeburten bei den einzelnen Rassen, so wird deutlich, daß die beobachteten Rassenunterschiede hinsichtlich des Saugreflexes in erster Linie auf den Geburtsverlauf zurückzuführen sind. Sowohl bei den Primiparen als auch bei den Pluriparen hatten die Schwarzbunten die niedrigste Rate an starker Zughilfe und das Fleckvieh die höchste.

Ebenso sind wohl die Unterschiede zwischen den Einlingen und Zwillingen auf die Zughilfe zurückzuführen, da ja 96,8% der Zwillinge durch eine Spontangeburt oder leichte Zughilfe zur Welt kamen.

Die Verluste nahmen mit sich verschlechterndem Saugreflex zu. Von

den Kälbern mit gutem Saugreflex verendeten 2,1%, von denen mit mäßigem 4,4% und von denen, die keinen Saugreflex zeigten, 9,8%. Wie schon beim Zeitpunkt und bei der Menge an aufgenommenem Kolostrum bei der ersten Nahrungsaufnahme, muß auch im Zusammenhang mit dem Saugreflex gesagt werden, daß anhand dieser Untersuchung nicht festgestellt werden konnte, ob die erhöhten Verluste auf eine Schädigung des Kalbes durch den Geburtsverlauf bzw. auf eine allgemeine Lebensschwäche des Kalbes zurückzuführen sind oder auf einen verminderten Immunglobulinspiegel, der auf einer schlechten Nahrungsaufnahme bei der ersten Versorgung beruht (die wiederum ihre Ursache in einem schweren bzw. gestörten Geburtsablauf oder in einer allgemeinen Lebensschwäche hat).

- Kälberkrankheiten

Von den 4509 reifen Einlings- und Zwillingskälbern, die die perinatale Phase überlebten, waren 1486 (33,0%) von einer oder mehreren Krankheiten betroffen.

Kattwinkel (1972), Fink (1980) und Schulze-Hockenbeck (1980) ermittelten bei ihren Untersuchungen eine Morbiditätsrate von 67,5%, 9,8% und 12,5%. Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von Kattwinkel, den hier vorliegenden und denen von Fink und Schulze-Hockenbeck sind darauf zurückzuführen, daß bei Kattwinkel (1972) sämtliche Erkrankungen und Störungen des Allgemeinbefindens der Kälber eines Betriebes, ob sie tierärztlich behandelt wurden oder nicht, erfaßt wurden und bei Fink (1980) bzw. Schulze-Hockenbeck nur tierärztlich behandelte Erkrankungen aufgenommen wurden. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde ebenfalls versucht, sämtliche Erkrankungen der Kälber zu erfassen und, ob sie tierärztlich behandelt wurden oder nicht. Bei den nicht behandelten Erkrankungen handelte es sich hauptsächlich um Fälle von Diarrhoe, bei denen die Landwirte zunächst versuchten, sie durch diätetische Maßnahmen in Griff zu bekommen. Der Unterschied zu Kattwinkel (1972) ist wohl darauf zurückzuführen, daß es sich bei Kattwinkel um einen einzigen Betrieb mit Hoftierarzt handelte, wo tatsächlich alle Erkrankungen und Störungen des Allgemeinbefindens erfaßt wurden, bei der vorliegenden Untersuchung wurden die Daten durch Befragung der Landwirte erhoben.

Die Unterschiede zwischen den Rassen waren bei der Gesamtzahl der erkrankten Kälber und bei den Durchfallerkrankungen signifikant. Am

wenigsten häufig erkrankten die Schwarzbuntkälber und die Schwarzbuntkreuzungskälber.

Jahreszeitliche Unterschiede waren bei allen Erkrankungen (Erkrankungen insgesamt, Diarrhoe, Nabelentzündungen, Erkrankungen des Respirationstraktes) festzustellen, ein kontinuierlicher An- und Abstieg aber nur bei den Erkrankungen des Respirationstraktes. Am häufigsten erkrankten die im März und April geborenen Kälber. Schulze-Hockenbeck (1980) stellte bei seinem Untersuchungsmaterial in den Wintermonaten mehr Erkrankungen fest als in den Sommermonaten. Frerking und Fink (1982) registrierten im Januar die höchste Behandlungsrate.

Bei den eigenen Untersuchungen wurden bei den im Januar und Februar geborenen die niedrigste Erkrankungsrate beobachtet.

Die Mortalitäts- bzw. Letalitätsrate betrug für die Durchfallerkrankungen 1,2% bzw. 4,8%. für die Nabelentzündungen 0,1% bzw. 3,4% und für die Erkrankungen des Respirationstraktes 0,5% bzw. 10,0%.

Die Letalitätsrate bei den Erkrankungen des Respirationstraktes ist so hoch, weil hier nur solche Fälle erfaßt wurden, bei denen bereits eine Störung des Allgemeinbefindens vorlag. Bei den Nabelentzündungen hingegen wurden auch Fälle mit chronischem Verlauf registriert, das heißt der Nabel war zwar eindeutig verdickt, es konnte jedoch keine Schmerzhaftigkeit und Störung des Allgemeinbefindens festgestellt werden.

Die zeitliche Verteilung zeigt, daß die durch Diarrhoe und Nabelentzündung hervorgegangenen Verluste zur Hauptsache in den ersten beiden Lebenswochen zu beobachten waren, die durch Erkrankungen des Respirationstraktes hervorgerufenen Verluste hingegen in der Zeit nach der zweiten Lebenswoche.

84,6% der an Diarrhoe verendeten Kälber starben in den ersten beiden Lebenswochen. Die Verluste, die durch eine Erkrankung des Respirationstraktes hervorgerufen wurden, entfielen zu 70,8% auf die Zeit nach der zweiten Lebenswoche. Von den 6 an einer Nabelentzündung verendeten Kälber starben 4 in den ersten beiden Lebenswochen und 2 in der Zeit danach.

5.2 Einflußgrößen

- Parität des Muttertieres und Geschlecht des Kalbes

Ebenso wie bei den Kälbern von Kalbinnen relativ häufiger starke Zughilfe geleistet werden mußte als bei denen von Kühen, so wurden auch bei den Kälbern von Kalbinnen mehr Verluste registriert als bei denen von Kühen.

Es verendeten insgesamt 6,9% der Einlingskälber bzw. 22,2% der Zwillingskälber primiparer Muttertiere und 4,5% der Einlingskälber bzw. 18,8% der Zwillingskälber pluriparer Muttertiere. Die perinatalen Verluste an Einlingskälbern primiparer bzw. pluriparer Muttertiere betrugen 4,2% bzw. 1,7% und die postnatalen bei beiden 2,8%, was bedeutet, daß die Unterschiede hinsichtlich der Verluste zwischen den Kälbern primiparer bzw. pluriparer Muttertiere durch den Geburtsablauf hervorgerufen werden. Die Auswirkungen des Geburtsablaufes beschränken sich aber bei dem vorliegenden Material nur auf den perinatalen Bereich.

Leider wird in dem vorliegenden Schrifttum diesbezüglich nicht zwischen Einlings- und Zwillingskälbern unterschieden, wodurch ein direkter Vergleich mit den eigenen Ergebnissen nicht möglich ist. Martin et al. (1975) ermittelten bei den Kälbern von Kalbinnen eine Gesamtverlustrate von 20,2% und Jenny et al. (1981) 19,1%. Bei Dreyer (1965), Dimpfel (1970), Rudolf (1970), Lechner (1971), Thumes (1971), Walser H. (1972) und Memmel (1973) schwankten die Gesamtverluste bei den Kälbern von Kalbinnen zwischen 6,3% und 10,0%. Die Verluste an Kälbern von Kühen reichte bei den eben genannten Autoren von 3,8% bis 6,2%.

Im Zusammenhang mit der Parität soll noch auf das Problem des Alters der Erstgebärenden hingewiesen werden, das zwar nicht in die Auswertung eingegangen ist, dem aber sowohl in der Humanmedizin als auch in der Tiermedizin eine Bedeutung beigemessen wird. Die meisten Verluste an Kälbern von Primiparen werden in der Regel bei sehr jungen und sehr alten Erstgebärenden beobachtet. Wenn man die Säuglingssterblichkeit als "Totgeburtlichkeit" in Abhängigkeit vom Geschlecht des Kindes untersucht, so fällt die hohe "Übersterblichkeit" von männlichen Kindern auf (Korporal und Zink 1978). Korporal und Zink führen wei-

ter aus, daß die von ihnen zitierten Autoren von einer erhöhten Gefährdung der Jungen von der Keimanlage an bis zum Ende des ersten Lebensjahres berichten. Korporal und Zink (1978) halten es für möglich, daß die männlichen Keime eine größere Sensibilität gegenüber Noxen besitzen, die in der Embryonalzeit wirksam werden, als weibliche Keime.

Von den männlichen bzw. weiblichen Einlingskälbern verendeten 5,5% bzw. 4,4%. Bei den Zwillingen waren es 20,9% bzw. 15,5%. Die perinatalen Verluste betrugen bei den männlichen bzw. weiblichen Einlingskälbern 2,8% bzw. 1,7% und die postnatalen waren mit 2,7% bei beiden gleich. Cloppenburg (1966), Kattwinkel (1972), Simenson (1982) und Martinez et al. (1983) stellten bei den perinatalen Verlusten die gleiche Tendenz fest, Wither (1952), Dreyer (1965), Kattwinkel (1972) und Schulze-Hockenbeck (1980) bei den postnatalen Verlusten. Rassenunterschiede wurden bei den männlichen und weiblichen Kälbern sowohl bei den Gesamtverlusten als auch bei den perinatalen Verlusten und den einzelnen Zeitabschnitten der postnatalen Verluste beobachtet.

Abgesehen von den Gruppen, bei denen wegen des geringen Stichprobenumfanges keine Verluste aufgetreten sind, ist festzustellen, daß bei den weiblichen Kälbern die Schwankungsbreite zwischen den einzelnen Rassen geringer war als bei männlichen. Daß die Gesamtverluste bei den weiblichen Kälbern der Schwarzbunten und den Schwarzbunkreuzungen größer waren als die der männlichen Kälber dieser Rassen, ist darauf zurückzuführen, daß die Kälber der Schwarzbunten und Schwarzbunkreuzung, die nicht für die eigene Nachzucht benötigt wurden, was insbesondere die männlichen Kälber, bereits mit einer Woche und weniger den Betrieb verlassen haben und damit nicht mehr weiter erfaßt werden konnten.

Unterteilt man die Verluste der Kälber nach der Parität des Muttertieres und dem Geschlecht des Kalbes, so zeigt sich bereits bei der starken Zughilfe, daß sowohl die Gesamtverluste als auch die perinatalen Verluste bei den männlichen Kälbern primiparer Muttertiere mit 7,0% bzw. 4,7% am größten waren, gefolgt von den weiblichen Kälbern primiparer Muttertiere mit 6,3% bzw. 2,9%, den männlichen Kälbern pluriparer Muttertiere mit 4,8% bzw. 2,1% und den weiblichen Kälbern pluriparer Muttertiere mit 3,6% und 1,1%.

Gerade aus der Darstellung der Verluste nach der Parität des Mutter-

tieres und dem Geschlecht des Kalbes wird deutlich, daß die Parität als auch das Geschlecht des Kalbes einen Einfluß auf die Verluste hat.

- Jahreszeit

Bei den in der zweiten Hälfte des Jahres geborenen Kälber lagen die Gesamtverluste mit 6,3%, 5,0% und 6,6% über dem Durchschnitt von 5,1%. In der Literatur werden hinsichtlich der jahreszeitlichen Häufung von Verlusten sehr unterschiedliche Angaben gemacht. Wither (1952) verzeichnete in den Monaten Juni, Juli und August die höchsten Verluste. Cloppenburg (1966) im November und Dezember. Simensen et al. (1982) stellte im Juni die höchste Totgeburtenrate fest. Bei Speicher und Hepp (1973) und Walser K. (1975) lagen die Verluste über dem Jahresdurchschnitt.

Die Unterschiede in den Angaben sind einmal darauf zurückzuführen, daß unterschiedliche Erfassungskriterien angewandt wurden, das heißt, es hängt davon ab, ob prae-, peri- und postnatale Verluste zusammen berücksichtigt werden oder ob sich die Erfassung auf eine der genannten Phasen beschränkt. Ein weiteres Problem besteht darin, wie auch Martin et al. (1975) ausführen, daß aufgrund der von Jahr zu Jahr verschiedenen Wetterverhältnisse verschiedene Jahre nicht oder nur bedingt miteinander verglichen werden können.

Bei den eigenen Untersuchungen sind die erhöhten Verluste in der zweiten Hälfte des Jahres hauptsächlich auf die erhöhten Verluste in der Zeit nach der zweiten Lebenswoche zurückzuführen. Ein Grund für die erhöhten perinatalen Verluste kann nicht genannt werden. Ein jahreszeitlich bedingter Fütterungseinfluß ist deshalb nicht möglich, da die erhöhten perinatalen Verluste sowohl in die Sommerfütterung als auch Winterfütterung fallen. Ein Einfluß seitens der Vätertiere wird deshalb nicht für wahrscheinlich gehalten, da es doch ein Zufall wäre, wenn Vätertiere, die vermehrt Schweregeburten verursachen, gehäuft und verstärkt über längere Zeit eingesetzt würden.

Die in der zweiten Hälfte des Jahres erhöhten Verluste der Zeit nach der zweiten Lebenswoche können auch nicht ohne weiteres erklärt werden. Jahreszeitliche bzw. witterungsbedingte Einflüsse werden

deshalb nicht für wahrscheinlich gehalten, da sowohl das Sommerhalbjahr als auch das Winterhalbjahr tangiert wurden. Der Schwerpunkt der respiratorischen Erkrankungen, die hauptsächlich nach der zweiten Lebenswoche beobachtet wurden, lag bei den Kälbern, die vom November bis April geboren wurden. Eine mögliche Erklärung wäre die erhöhte Rate an Durchfallerkrankungen bei den Kälbern, die im Juli-August und November-Dezember geboren wurden.

Die Verluste der ersten beiden Lebenswochen schwankten über das Jahr verteilt zwischen 1,1% und 2,8%. Bei den in den Monaten November-Dezember, Januar-Februar und März-April geborenen Kälbern, lagen die Verluste mit 2,8%, 2,1% und 1,8% über oder im Durchschnitt von 1,8%. Ebenfalls lagen sie mit 1,9% bei den im Juli-August geborenen Kälbern über dem Durchschnitt. Bei diesen Kälbern wurden auch am häufigsten Durchfallerkrankungen beobachtet.

Die Erkrankungen und Verluste der Kälber in der Neugeborenenphase werden weniger durch jahreszeitliche Einflüsse als viel mehr durch Stallsituation bezüglich der Krankheitserreger der Neugeborenen-erkrankung bestimmt.

- BS-Genanteil

Von den reinrassigen Braunviehkälbern hatten die mit einem hohen BS-Genanteil (>60%) wider Erwarten die höchsten Gesamtverluste. Das überrascht insofern, da das Braunvieh mit hohem BS-Genanteil den Schwarzbunten HF-Genanteil, die im Durchschnitt mit die niedrigsten Verluste hatten, in Typ und Form sehr ähnlich sind.

- Betrieb

Die Kälberverluste nahmen mit steigender Betriebsgröße zu. Bei den Betrieben mit 10 Kälber und weniger lagen die Verluste bei 3,0% und bei denen mit 40 und 50 Kälbern bei 6,7%. Läßt man die zwei Betriebe mit 10 Kälbern und weniger und die zwei Betriebe mit mehr als 50 Kälbern, die insgesamt 3,5% der Betriebe und 3,0% der Kälber ausmachten, unberücksichtigt, so schwankten die Verluste zwischen 5,7% und 6,7%. Diese Schwankungsbreite bei der Mehrzahl der Betriebe ist überraschend gering.

Diese Unterschiede muß man wohl als gering bezeichnen, zumal auch beim Gros der Betriebe zufallsbedingte Schwankungen nicht ausgeschlossen werden können.

Speicher und Hepp (1973), Oxender et al. (1973) und Hartmann et al. (1974), die von einem deutlichen Anstieg der Verluste mit zunehmender Betriebsgröße berichten, untersuchten in den USA Betriebe mit Herdengrößen von 25 bis 200 und mehr Tieren.

Die Einteilung der Betriebe nach der Höhe ihrer Verluste an reifen Kälbern ergab, daß 28,5% der Betriebe keine Verluste hatten, 25,6% bis zu 5,0%, 26,7% zwischen 5,1% und 10,0%, 17,4% zwischen 10,1% und 20,0% und 1,7% zwischen 20,1% und 30,0%. Über 30% Verluste an reifen Kälbern wurden in keinem Betrieb beobachtet. Die Darstellung macht deutlich, daß der Einfluß des Betriebes eine entscheidende Rolle spielt. Dieser Einfluß beruht aber weniger auf der Betriebsgröße als vielmehr auf der betrieblichen Situation (im wesentlichen die Stall-situation bezüglich der Krankheitserreger von Neugeborenenkrankheiten und das Management).

5.3 Least-Square Modelle

Anhand der statistischen Analyse mittels Least-Square Modellen mit fixen Effekten (Betrieb, Geschlecht, Parität, Saison, BS-Genanteil des Kalbes und des Muttertieres) wurde untersucht, welche der Variablen sich auf die Kälberverluste auswirkten und welche Variable von einer vorausgegangenen Variablen beeinflusst wurde.

Ferner wurde geprüft, ob zwischen den Kälbern, die erkrankt oder nicht erkrankt waren, Unterschiede in der Nahrungsaufnahme und dem Geburtsablauf bestanden haben und ob zwischen den Kälbern mit unterschiedlicher erster Nahrungsaufnahme Unterschiede im Geburtsablauf festzustellen waren. Der Geburtsverlauf wurde einmal gemäß der Definition von Philippon et al. (1978) eingeteilt und einmal nach der bisher in dieser Arbeit verwendeten Einteilung, wo die Zughilfeklassen und die tierärztliche Geburtshilfe getrennt dargestellt wurden, um die beiden Modelle miteinander vergleichen zu können.

Nur der Betrieb hatte einen schwach signifikanten systematischen Einfluß auf die Gesamtverluste. Das Geschlecht beeinflusste signifikant die perinatalen Verluste, die Parität und die Saison die perinatalen und die Gesamtverluste und der BS-Genanteil des Muttertieres die Verluste der zweiten Lebenswoche. Überraschenderweise hat der Betrieb weder auf die perinatalen Verluste noch auf die Verluste in den ersten beiden Lebenswochen einen signifikanten Einfluß. Daß die Unterschiede bei den perinatalen Verlusten nicht signifikant waren, ist u.a. mit darauf zurückzuführen, daß bei der Auswertung nur das reinrassige Braunvieh umfaßte und somit keine Rassenunterschiede vorhanden waren. Dennoch hätte man erwartet, daß die unterschiedliche Erfahrung und Eignung des Betriebsinhabers und des Betreuungspersonals deutlichere Effekte zeigen würden. Weiterhin überrascht, daß der Betrieb auf die Verluste in der ersten und zweiten Lebenswoche keinen signifikanten Einfluß hat, obwohl man weiß, daß die neonatalen Erkrankungen in bestimmten Betrieben geradezu seuchenartig auftreten.

Warum sich der BS-Genanteil auf die Verluste der 2. Lebenswoche signifikant auswirkten, kann nicht erklärt werden. Zufallsbedingte Effekte sind nicht auszuschließen.

- Trächtigkeitsdauer

Die Trächtigkeitsdauer, die ihrerseits von Betrieb, Geschlecht, Parität, Saison und dem BS-Geranteil des Muttertieres abhängig ist, hatte auf die perinatalen Verluste einen hoch signifikanten Einfluß, auf die Verluste der zweiten Lebenswoche und die postnatalen Gesamtverlusten dagegen nur einen schwach signifikanten Einfluß. Daß sich die Trächtigkeit zwar signifikant auf die Verluste der 2. Lebenswoche auswirkte, nicht aber auf die der ersten Lebenswoche, könnte darin begründet sein, daß der Einfluß der Trächtigkeitsdauer in der ersten Lebenswoche von den Verlusten, die auf die neonatalen Erkrankungen zurückzuführen sind, überlagert wurde. Da aber die postnatalen Gesamtverluste von der Trächtigkeitsdauer auch signifikant beeinflußt wurden, kann man annehmen, daß sich die Trächtigkeitsdauer auch auf die Verluste der ersten Lebenswoche auswirkte. Cloppenburg (1966), Friedli (1967) und Martinez et al. (1983) berichten ebenfalls von einem Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf die Verluste. Cloppenburg (1966) weist aber zugleich auf den Einfluß der Parität hin.

Die auf die systematischen Einflüsse korrigierte Trächtigkeitsdauer hatte auf die Variablen der Geburt, der ersten Nahrungsaufnahme und der Kälberkrankheiten keinen deutlichen Einfluß. Der Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf den Geburtsverlauf, wie ihn Cloppenburg (1966), Hässig und Schlote (1980) und Martinez et al. (1983) beobachteten, ist aller Wahrscheinlichkeit nach in erster Linie auf das Geschlecht und die Parität zurückzuführen. Diese beiden Faktoren hatten auf die Trächtigkeitsdauer, auf Zughilfeklassen und die tierärztliche Geburtshilfe einen hoch signifikanten bzw. signifikanten Einfluß. Die Vermutung, daß der Einfluß der Trächtigkeitsdauer auf die Verluste nur auf ein erhöhtes Geburtsgewicht zurückzuführen ist, wird durch die Feststellung in Frage gestellt, daß sich der Geburtsverlauf, wie ihn Philippson et al. (1978) definiert haben, die Zughilfeklassen und die tierärztliche Geburtshilfe im Gegensatz zur Trächtigkeitsdauer weder auf die Verluste der postnatalen Phasen noch auf die postnatalen Gesamtverluste auswirkten. Es kann daher davon ausgegangen werden, daß die Trächtigkeitsdauer auch bei reifen Kälbern (> 270 Tage) unabhängig vom Geburtsverlauf einen Einfluß auf die Vitalität der Kälber hat.

- Geburt

Von den Variablen der Geburt hatten alle mit Ausnahme der Zughilfe und der Stellung der Frucht einen signifikanten Einfluß auf die Verluste. Der Geburtsverlauf, wie ihn Philippsen et al. (1978) definiert haben, die tierärztliche Geburtshilfe und die Lage und Haltung der Frucht hatten auf die perinatalen Verluste und die Gesamtverluste einen hoch signifikanten Einfluß. Die Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und der Kaiserschnitt hatten auf die perinatalen Verluste einen hoch signifikanten und auf die Gesamtverluste einen schwach signifikanten Einfluß. Die Lage der Frucht wirkte sich zusätzlich signifikant auf die Verluste der zweiten Lebenswoche aus und die Haltung der Frucht auf die der ersten Lebenswoche.

Wie die Ergebnisse zeigen, wirkten sich die Variablen der Geburt hauptsächlich auf die perinatalen Verluste und auch auf die Gesamtverluste aus, die jedoch zu einem großen Teil aus den perinatalen Verlusten bestehen. Es wird außerdem deutlich, daß Situationen, die eine Verzögerung des Geburtsablaufes zur Folge haben, die Überlebenschancen des Kalbes stärker beeinträchtigen als die Zughilfe. Auch die erhöhten Verluste bei den tierärztlich geleiteten Geburten wurden weniger durch ein fetopelvinisches Mißverhältnis hervorgerufen als vielmehr durch Situationen, die die Geburt verzögerten (Torsio, Cervixenge, Lage, Stellung und Haltung der Frucht). Daß die Stellung der Frucht keinen signifikanten Einfluß auf die Verluste hatte, ist vermutlich erhebungsbedingt. Da die fehlerhafte Stellung sehr häufig vom Landwirt selbst festgestellt und berichtigt wurde, ist anzunehmen, daß in manchen Fällen die physiologische seitliche Stellung fälschlicherweise als fehlerhafte Stellung angesprochen wurde. In den Fällen, in denen vom Tierarzt die Diagnose fehlerhafte Stellung gestellt wurde, lagen die perinatalen Verluste über denen der fehlerhaften Haltung.

Von den Variablen der Geburt hatten der Geburtsverlauf, nach der Definition von Philippsen et al. (1978), die Zughilfeklassen und die Lage, Stellung und Haltung der Frucht einen signifikanten Einfluß auf die erste Nahrungsaufnahme. Der Geburtsverlauf hatte auf den Saugreflex einen signifikanten Einfluß, auf den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme und auf die aufgenommene Menge an Kolostrum einen schwach signifikanten Einfluß. Der Einfluß auf den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme ist

darauf zurückzuführen, daß die per Kaiserschnitt geborenen Kälber im Durchschnitt früher getränkt wurden, als die per vias naturales geborenen Kälber. Das war aber weniger eine Frage der Vitalität der Kälber als vielmehr eine Frage des Arbeitsablaufes. Daß dies nicht auf die Vitalität zurückzuführen ist, wird daraus ersichtlich, daß die per Kaiserschnitt geborenen Kälber im Durchschnitt am wenigsten aufgenommen haben und daß bei ihnen mit 8,3% (LSQ-Mittelwert) der höchste Prozentsatz an Kälbern mit fehlendem Saugreflex beobachtet wurden.

Der signifikante Einfluß bei der Menge an aufgenommenen Kolostrum beruht auf dem Unterschied zwischen den per Kaiserschnitt geborenen Kälbern (1,0 l LSQ-Mittelwert) und den Kälbern, bei denen mehrere Helfer Zughilfe geleistet haben (1,4% LSQ-Mittelwert). Beim Saugreflex bestand der Unterschied in der Hauptsache zwischen Spontangeburt bzw. den Geburten mit einem Helfer einerseits und den Geburten mit mehreren Helfern bzw. den Kaiserschnitten andererseits. Die Kälber, die durch eine Spontangeburt bzw. die Zughilfe einer Person zur Welt kamen, hatten im Durchschnitt bei der ersten Mahlzeit den besseren Saugreflex. Die Zughilfeklassen hatten auf die aufgenommene Menge an Kolostrum und den Saugreflex einen schwach signifikanten Einfluß. Die Kälber, die durch mittlere bzw. starke Zughilfe entwickelt wurden, hatten im Durchschnitt weniger Kolostrum aufgenommen als die Kälber, die unbeobachtet bzw. durch leichte Zughilfe zur Welt kamen. Beim Saugreflex bestand der Unterschied hauptsächlich zwischen der starken Zughilfe und den anderen Zughilfeklassen.

Die Lage der Frucht hatte auf die Nahrungsmenge einen signifikanten und auf den Saugreflex einen schwach signifikanten Einfluß. Die in Hinterendlage geborenen Kälber haben in der Regel bei der ersten Mahlzeit weniger und schlechter getrunken als die in Vorderendlage geborenen Kälber. Einen schlechteren Saugreflex zeigten auch die Kälber, bei denen eine fehlerhafte Haltung bzw. Stellung vorlag. Die Unterschiede waren schwach signifikant. Wenn auch die Zeit und Menge bei der ersten Nahrungsaufnahme in erster Linie von Landwirt abhängt, so ist dennoch ein gewisser Einfluß der Geburt zu sehen, der sicherlich größer wäre, wenn die erste Nahrungsaufnahme hinsichtlich des Zeitpunktes und der Menge von Landwirt unabhängig wäre.

Auch bei der Fragestellung, ob die Kälber mit unterschiedlichem Zeit-

punkt, unterschiedlicher Menge an aufgenommen Kolostrum und unterschiedlichem Saugreflex bei der ersten Nahrungsaufnahme Unterschiede im Geburtsverlauf hatten, war festzustellen, daß die Kälber mit unterschiedlichem Zeitpunkt bei der ersten Nahrungsaufnahme bezüglich des Geburtsverlaufes nach Philippon et al. (1978), der Zughilfeklassen und der Stellung der Frucht signifikante Unterschiede hatten. Bei den Kälbern mit unterschiedlicher Menge an aufgenommenen Kolostrum war hinsichtlich des Geburtsverlaufes nach Philippon et al. (1978) ein signifikanter Unterschied zu beobachten. Die Kälber mit unterschiedlichem Saugreflex unterschieden sich hinsichtlich des Geburtsverlaufes, der Zughilfeklassen und der Lage und Haltung der Frucht signifikant.

Der signifikante Einfluß des Geburtsverlaufes bzw. der Zughilfeklassen auf den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme ist weniger auf eine verminderte Vitalität als vielmehr auf das Management zurückzuführen. Mehr als 50% der Kälber, die zwischen der zweiten und achten Stunde getränkt wurden, kamen durch eine Spontangeburt zur Welt, d.h. daß ihre Geburt nicht sofort bemerkt wurde und sich die erste Nahrungsaufnahme dadurch verzögert hat. Die Kälber, die unter zwei Stunden bzw. nach acht Stunden zum erstenmal getränkt wurden, kamen hauptsächlich durch Zughilfe zur Welt. Selbst bei den Kälbern, die nach acht Stunden zum erstenmal getränkt wurden, dürfte nur bei einer geringen Zahl eine verminderte Vitalität die Ursache für die späte Nahrungsaufnahme gewesen sein, da 47,9% (LSQ-Mittelwert) durch leichte, 11,9% (LSQ-Mittelwert) durch mittlere und nur 7,4% (LSQ-Mittelwert) durch starke Zughilfe zur Welt kamen.

- Erste Nahrungsaufnahme

Von den systematischen Einflüssen hatte der Betrieb auf den Zeitpunkt, die Menge und den Saugreflex einen hoch signifikanten Einfluß. Die Parität beeinflusste die Menge, die Saison die Menge und den Zeitpunkt. Einen schwach signifikanten Einfluß hatte der BS-Genanteil des Kalbes auf den Zeitpunkt der ersten Nahrungsaufnahme. Der hoch signifikante Einfluß des Betriebes ist darauf zurückzuführen, daß das erste Tränken bezüglich Zeit und Menge von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich gehandhabt wurde. Dagegen wurde der hoch signifikante Einfluß des Betriebes auf den Saugreflex hauptsächlich auf die subjektive Beurteilung der Landwirte ausgelöst. Der Zusammenhang zwischen Parität und Nahrungsmenge beruht darauf, daß die Kälber primiparer Muttertiere

weniger getrunken haben, was für einen gewissen Einfluß der Geburt spricht.

Auf die Verluste hatte nur der Saugreflex einen Einfluß, und zwar auf die Verluste der ersten Lebenswoche und auf die postnatalen Gesamtverluste. Die Unterschiede waren bei den postnatalen Gesamtverlusten signifikant und bei den Verlusten der ersten Lebenswoche hoch signifikant. Der Saugreflex ist aber mehr ein Kriterium für die Vitalität als für die passive Immunität.

Ein Zusammenhang zwischen der ersten Nahrungsaufnahme und den Erkrankungen der Kälber, bestand nur hinsichtlich des Säugreflexes und den Erkrankungen des Respirationstraktes. Signifikante bzw. schwach signifikante Unterschiede waren zwischen den erkrankten und den gesunden Kälbern hinsichtlich der Menge an aufgenommenen Kolostrum und dem Saugreflex zu beobachten. Die an Durchfall erkrankten Kälber hatten im Durchschnitt vorher weniger Kolostrum aufgenommen und die von einer respiratorischen Erkrankung betroffenen Kälber zeigten in der Regel einen schlechteren Saugreflex.

- Kälberkrankheiten

Wie die systematischen Einflüsse zeigen, haben vor allem der Betrieb und die Saison einen hoch signifikanten Einfluß auf die Kälberkrankheiten, vor allem auf die Durchfallerkrankungen und die Erkrankungen des Respirationstraktes. Der mikrobiologische Status des Betriebes und die jahreszeitlich bedingte Witterung als exogener Stressor spielen hinsichtlich der Kälberkrankheiten eine entscheidende Rolle.

Die Erkrankungshäufigkeit hatte erwartungsgemäß einen signifikanten Einfluß auf die postnatalen Verluste. Die Erkrankungen insgesamt hatten auf die Verluste der ersten und zweiten Lebenswoche einen signifikanten Einfluß, auf die Verluste nach der zweiten Lebenswoche und auf die postnatalen Gesamtverluste sogar einen hoch signifikanten Einfluß.

Bei den Durchfallerkrankungen war der Einfluß auf die Verluste der ersten Lebenswoche schwach signifikant, auf die der zweiten Lebenswoche und auf die postnatalen Gesamtverluste signifikant. Einen signifikanten Einfluß hatten die Erkrankungen des Respirationstraktes auf die Verluste der zweiten Lebenswoche. Hoch signifikant war er sogar

bei den Verlusten nach der zweiten Lebenswoche und bei den postnatalen Gesamtverlusten.

Die Durchfallerkrankungen wurden wie die Verluste, die auf eine Diarrhoe zurückzuführen waren, hauptsächlich in den ersten beiden Lebenswochen beobachtet und die Erkrankungen des Respirationstraktes zum größten Teil nach der zweiten Lebenswoche.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich der Geburtsverlauf hauptsächlich auf die perinatalen Verluste und somit auf die Gesamtverluste ausgewirkt hat. Ein indirekter Einfluß der Geburt über die erste Nahrungsaufnahme (passive Immunität) und die Kälberkrankheiten auf die postnatalen Verluste (1. Woche, 2. Woche, > 2. Woche) konnte anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht festgestellt werden. Der Einfluß der einzelnen Variablen auf die Verluste wird in Abbildung 3 zusammenfassend dargestellt.

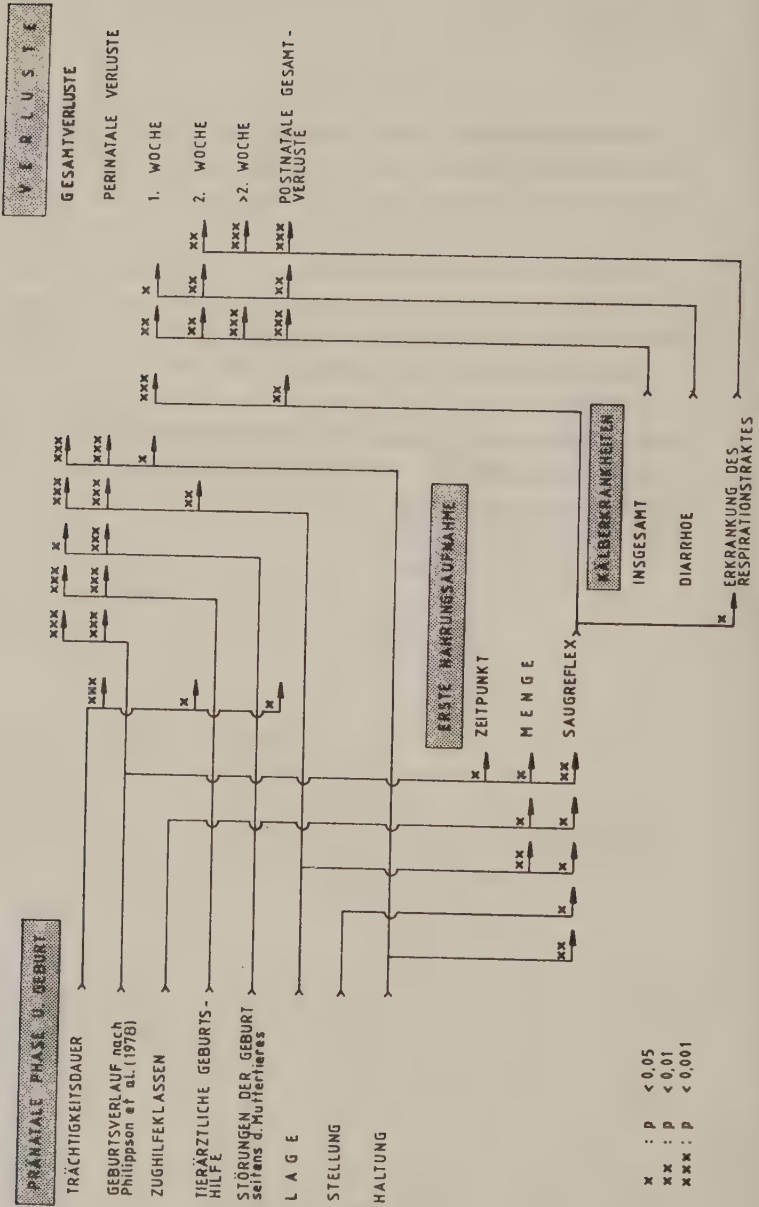


Abbildung 3: Signifikante Einflüsse der Variablen auf die Verluste

5.4 Mißbildungen

- Arachnomelie

Eindeutige Aussagen zur Pathogenese der Arachnomelie lassen sich dem Schrifttum nicht entnehmen. Die Manifestation der Knochenbildungsstörungen an den diaphysären Abschnitten der Röhrenknochen bzw. der Belegknochen des Schädels weist auf eine vorherrschende Störung der periostalen Wachstumsleistung hin, während endochondrale Ossifikationsprozesse nicht wesentlich beeinträchtigt zu sein scheinen. Hinweise auf eine Mineralisationsstörung des Skeletts sind nicht gegeben. Rieck und Schade (1975) führen die Formveränderungen der Röhrenknochen auf Funktionsdifferenzen des metaphysären-diaphysären Knorpels bzw. des regionären metaphysären Periosts in den verschiedenen Sektoren zurück.

Aufgabe zukünftiger Untersuchungen muß es sein, zu klären, inwieweit dem bovinen Arachnomelie-Syndrom ein vergleichbarer pathogenetischer Mechanismus zugrunde liegt.

Die Schätzwerte der Genfrequenzen in der Eltern- und Großelterngeneration dürften unterhalb der tatsächlichen Werte liegen, da zum einen in der Abstammungsanalyse nur ein Teil der insgesamt in der Population eingesetzten Bullen auftritt und zum anderen die Abstammungsdaten für die Kälber nicht lückenlos erhoben werden konnten. Die seit Beginn des Jahres 1984 durchgeführte Registrierung von Arachnomeliefällen durch Tierärzte, Besamungsbeauftragte und Landwirte führte zur Entdeckung weiterer Anlageträger.

Die wirtschaftlichen Verluste sind beträchtlich. Pro 100 000 Kühe gehen ca. 200 Kälber verloren. Die meisten Geburten machen zudem tierärztliche Hilfe in erheblichem Umfang erforderlich und ein Großteil der Kühe mit Arachnomeliegeburten erleidet geburtsbedingte gesundheitliche Einbußen. Die geschätzten Kosten pro besamter Kuh betragen etwa 1,50 DM. Inwieweit diese Verluste durch den eventuell höheren Zuchtwert von Bullen, die Arachnomelie-Anlageträger sind, ausgeglichen wird, kann an dieser Stelle nicht abgeklärt werden. Die Genfrequenz eines einzelnen Erbfehlers in dieser Höhe hat aber die tolerierbare Grenze für eine Rinderpopulation überschritten.

- *Hernia umbilicalis*

Während für viele Rinderrassen das Auftreten von Umbilikalhernien beschrieben wurde, konnten bislang für das Braunvieh keine vergleichbaren Daten gefunden werden. Wie die Rassenunterschiede in Tabelle 101 zeigen, weist das Braunvieh deutlich geringere Häufigkeiten auf als Fleckvieh oder Schwarzbunt bzw. Kreuzungstiere, wobei jedoch einschränkend gesagt werden muß, daß wegen der geringen Zahl bei Fleckvieh und Schwarzbunt eine zufallsbedingte Abweichung von der tatsächlichen Häufigkeit nicht ausgeschlossen werden kann.

Der Einfluß der Laktation auf die Auftretenshäufigkeit von Nabelbrüchen deckt sich hinsichtlich der niedrigen Frequenz bei Erstabkalbungen mit anderen Beobachtungen (Stegenga, 1970). Nicht erklärbar ist die Situation bei Kühen nach der dritten Abkalbung. Der beobachtete jahreszeitliche Einfluß weist auf exogene Beteiligung bei der Merkmalsausprägung hin, ohne daß jedoch hierzu nähere Hinweise gefunden werden konnten (Surborg, 1978).

Die Tatsache, daß die festgestellten Bruchpforten mit zunehmendem Alter der Kälber kleiner sind, weist auf ein langsames Schließen der Nabelpforte im Sinne einer Spontanheilung hin. Der frühe Untersuchungstermin würde demnach auch erklären, warum im Vergleich zu anderen Arbeiten im untersuchten Material relativ hohe Nabelbruchfrequenzen gefunden wurden.

Im Gegensatz zur Rasse Schwarzbunt, wo mit zunehmendem Holstein-Friesian-Genanteil die Nabelbruchfrequenz zunimmt, zeigt sich beim Braunvieh ein gegenteiliger Effekt. Sowohl höherer Brown-Swiss-Genanteil der Väter und Mütter wie auch der Kälber resultiert in einer deutlichen Verringerung der Nabelbruchfrequenz.

Die leichte Verschiebung bei der Geschlechtsverteilung der untersuchten Kälber zugunsten der männlichen Kälber entspricht der Erwartung. Die erhöhte Frequenz für Nabelbrüche beim weiblichen Tier hingegen, die auch für andere Rassen beschrieben wurde (Gilman und Stringman, 1953; Hayes, 1964; Rieck und Finger, 1973), weicht signifikant vom Erwartungswert ab, ohne daß deshalb für das vorliegende Material auf einen gonosomalen Erbgang geschlossen werden kann.

Eine Aussage über den Erbgang für Nabelhernien beim Rind kann anhand des vorliegenden Datenmaterials erwartungsgemäß nicht gemacht werden, da keine Informationen darüber vorliegen, ob die Eltern der untersuchten Kälber mit Nabelbruch behaftet waren oder nicht. Die Beeinflussung der Merkmalsausprägung durch exogene Faktoren wie Alter der Kuh und Jahreszeit der Abkalbung deuten jedoch, ebenso wie die Geschlechtsunterschiede zuungunsten der weiblichen Tiere, darauf hin, daß es sich nicht um einen einfach rezessiven Erbgang mit vollständiger Penetranz handelt. Vielmehr kann vermutet werden, daß mehrere Gene beteiligt sind, die im Zusammenspiel mit Umweltmodifikationen den Verschluß bzw. das Offenbleiben der Nabelregion steuern und somit die Voraussetzung für das Entstehen eines Nabelbruches, nämlich eine offene Nabelpforte, schaffen.

In dem untersuchten Material wurde bei etwa 13% der jüngeren Kälber ein fehlender Schluß der Nabelpforte beobachtet, ohne daß jedoch ein Bruchsack mit Bruchinhalt festgestellt werden konnte. Zur Zeit arbeiten wir an einer weitergehenden Untersuchung des Phänomens der unzureichend geschlossenen Nabelpforten insbesondere mit Hinblick auf die erbliche Disposition und über die Zusammenhänge mit Nabelbrüchen.

- Sehnenstelzfuß

Eine mehr oder minder starke Beugung einer oder beider Vorderextremitäten im Fessel- und/oder Carpalgelenk, die nicht passiv gestreckt werden konnte, wurde als Sehnenstelzfuß registriert.

Wurde die Veränderung nur für eine Extremität angegeben, so heißt das, daß bei den erwähnten Gliedmaßen die Veränderung stärker ausgeprägt war.

Bei 4,4% der Einlingskälber und 5,7% der Zwillingskälber wurde eine der möglichen Formen des Sehnenstelzfußes beobachtet.

60,8% der Kälber mit einer Form des Sehnenstelzfußes hatten die Veränderungen an beiden Vorderextremitäten gleich stark, bei 31,3% war sie rechts und bei 5,1% links stärker ausgeprägt. Warum die Veränderung rechts häufiger stärker zu sehen war als links, kann nicht beantwortet werden.

Die Angaben zur Häufigkeit von Sehnenstelzfuß schwanken in der Literatur sehr stark. Die starken Schwankungen sind auf Unterschiede bei

der Erfassung zurückzuführen. Von Kliniken, wo eine exakte und sachkundige Erfassung durchgeführt werden, werden in der Regel höhere Raten registriert. Kreppel (1981) führt aus, daß bei 11,2% der von 1978-80 in der II. Medizinischen Tierklinik der Universität München eingelieferten Kälber ein Sehnenstelzfuß beobachtet wurde. Bei einer Felduntersuchung mit Besamungstechnikern wurden bei 260 504 Kälbern 390 Tiere (0,15%) mit Sehnenstelzfuß gemeldet. Die höchste Frequenz, die von einem Besamungsbezirk gemeldet wurde, lag bei 1,17%. Die starken Schwankungen zwischen den einzelnen Besamungsbezirken führt Kreppel einmal auf den Einsatz verschiedener Bullen und auf die unterschiedliche Mitarbeit der an der Untersuchung beteiligten Personen zurück.

Dreyer (1965) und Cloppenburg (1966) registrierten bei 4781 bzw. 3071 Geburten 2,01% bzw. 0,49% Vordergliedmaßenverkrümmungen.

Bei der Mehrzahl der Fälle war sowohl das Carpalgelenk als auch das Fesselgelenk betroffen.

Bei den eigenen Untersuchungen hatten von den betroffenen Einlingskälbern 44,8% einen Sehnenstelzfuß 1. Grades (Definition nach Kreppel 1981), 44,2% einen Sehnenstelzfuß 2. Grades und 11,0% einen Sehnenstelzfuß 3. Grades, bei den Zwillingen waren es 16,7%, 58,3% und 25,0%.

Mit zunehmendem Alter der Kälber wurden weniger Fälle von Sehnenstelzfuß beobachtet (8,8% 1-5 Lebenstag und 2,1% >25 Lebenstag). Am stärksten war der Rückgang bei den Fällen des ersten Grades und des zweiten Grades zu sehen.

Da bei keinem der erfaßten Fälle eine Behandlung durchgeführt wurde, deutet der Rückgang der Häufigkeit von Sehnenstelzfuß mit zunehmendem Alter auf eine Form der Selbstheilung hin. Sogar bei Veränderungen des dritten Grades konnten Selbstheilungen beobachtet werden.

Wie bei Kreppel (1981) und der von ihm zitierten Literatur konnte auch anhand des eigenen Materials bei den männlichen Kälbern eine höhere Frequenz festgestellt werden. 6,8% der männlichen und 2,0% der weiblichen Kälber hatten einen Sehnenstelzfuß. Die Unterschiede waren hoch signifikant. Kreppel (1981) gibt an, daß er für den Unterschied

keine Ursache feststellen konnte. Er hält die Theorie einer geschlechtsabhängigen Penetranz von Lauvergne (1973) für eine mögliche Erklärung. Da die männlichen Kälber im Durchschnitt ein höheres Geburtsgewicht besitzen, will Kreppel (1981) einen Einfluß der eingeschränkten intrauterinen Beweglichkeit nicht völlig ausschließen. Bei 3,0% der Kälber primiparer Muttertiere und 5,0% der Kälber pluriparer Muttertiere wurde ein Sehnenstelzfuß festgestellt. Der Unterschied lag knapp über der Signifikanzgrenze (0,0538). Die Ursache für den Unterschied könnte in dem unterschiedlichem Vatertierspektrum liegen, da bei Kalbinnen solche Vatertiere bevorzugt werden, die in der Regel leichtere Kälber haben. Wenn diese Vermutung zutreffen sollte, bleibt die Frage, ob unter den Vatertieren von Kälbern primiparer Muttertiere weniger Anlageträger sind oder ob es am durchschnittlich geringeren Geburtsgewicht liegt, das zwar wieder auf den Einsatz bestimmter Vatertiere zurückzuführen ist. Der Unterschied zwischen den Rassen war nicht signifikant. Er bestand hauptsächlich zwischen den Schwarzbunten und Schwarzbuntkreuzungen einerseits und dem Fleck- und Braunvieh und deren Kreuzungen andererseits. Bei den Schwarzbunkälbern hatten 1,0% einen Sehnenstelzfuß, bei den Schwarzbuntkreuzungen wurde bei keinem Kalb ein Sehnenstelzfuß beobachtet. 4,5%, 4,8%, 4,4%, 5,4% und 6,9% waren es beim Fleckvieh, den Fleckviehkreuzungen, beim Braunvieh, den Braunviehkreuzungen und bei der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen.

Deutlichere Unterschiede zwischen den Rassen traten insofern auf, als 77,8% der Schwarzbuntbullen keinen einzigen Nachkommen mit Sehnenstelzfuß hatten, aber von Braunviehbullen bzw. Fleckviehbullen nur 32,1% bzw. 26,1% ohne Sehnenstelzfußkälber waren. Im Zusammenhang mit den Unterschieden in der Häufigkeit des Sehnenstelzfußes bei den Nachkommen einzelner Bullen weist dies auf die genetische Determination dieses Defektes hin.

Kreppel (1981) nimmt aufgrund seiner Untersuchung einen einfach rezessiven Erbgang an. Ob die Mißbildung autosomal vererbt wird oder ob die Penetranz geschlechtsabhängig ist, konnte er aufgrund seiner Untersuchung nicht beantworten.

- Steilstellung der Hinterextremität

Ob man bei der Steilstellung der Hinterextremität von einer Mißbildung sprechen kann, ist fraglich. Bei der Steilstellung der Hinterextremität liegt eine Anomalie der Gliedmaßenstellung ohne Funktionsstörung vor.

Nach Schneider (1981) bilden bei der Steilstellung der Hinterextremität Röhrbein, Fesselbein und Klauenbein eine Linie.

Nach eigener Beobachtung war die Winkelung des Knie- und Sprunggelenkes nach Grad der Veränderung weitgehendst bis ganz aufgehoben. Die Tiere fußten aber auf der Sohlenfläche. Eine Schmerzhaftigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Es konnten bei 12,5% der Einlingskälber und 7,3% der Zwillingskälber eine Form der Steilstellung der Hinterextremität festgestellt werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde die geringgradige, deutliche und sehr deutliche Steilstellung der Hinterextremität unterschieden. Von einer geringgradigen Steilstellung wurde dann gesprochen, wenn noch andeutungsweise eine Winkelung im Knie- und Sprunggelenk festzustellen war. Bei einer deutlichen Steilstellung war keine Winkelung mehr zu erkennen. War das Fesselgelenk sogar leicht nach kranial durchgebeugt, wurde dies als sehr deutliche Feststellung bezeichnet.

Von den Einlingskälbern hatten 5,7% eine geringgradige, 5,4% eine deutliche und 1,4% eine sehr deutliche Steilstellung der Hinterextremität. Bei den Zwillingen waren es 1,6%, 4,2% und 1,6%. Worauf die Unterschiede in der Ausprägung der Steilstellung der Hinterextremität zurückzuführen sind, konnte nicht geklärt werden.

Ebenfalls blieb ungeklärt, warum bei den männlichen Kälbern mehr Fälle von Steilstellung der Hinterextremität festgestellt wurden, als bei den weiblichen Kälbern. 14,2% bzw. 12,8% der männlichen Einlings- bzw. Zwillingskälber und nur 10,7% bzw. 2,9% der weiblichen Einlings- bzw. Zwillingskälber hatten eine Steilstellung der Hinterextremität. Sowohl bei den Einlingskälbern als auch bei den Zwillingskälbern waren Unterschiede signifikant.

Zwischen den Rassen bestanden ebenfalls signifikante Unterschiede. Beim Braunvieh wurde mit 15,4% die höchste Frequenz festgestellt. 6,0% bzw. 1,9% waren es beim Fleckvieh bzw. den Schwarzbunten. Die Kreuzungen lagen zwischen den reinen Rassen (F1 x So. 9,2%, B x So. 10,6%, SB x So. 4,1%, Sonstige 5,9%). Schneider (1981) registrierte bei seinen Erhebungen an Schlachtbullen bei 9% der Fleckviehbullen und nur bei 1% der Braunviehbullen eine Steilstellung.

Die Frequenz der Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität schwankten zwischen den einzelnen Bullen zum Teil erheblich. Bei dieser Betrachtung wurde auch der Unterschied zwischen den Rassen sehr deutlich. Von den Schwarzbuntbullen mit mehr als 10 Nachkommen hatten 44,4% keinen einzigen Nachkommen mit einer Steilstellung.

Dies traf ebenfalls für 34,9% der Fleckviehbullen zu und nur für 5,7% der Braunviehbullen. Die höchste Frequenz an Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität wurde mit 55,5% bei einem Braunviehbullen beobachtet. 38,5% bzw. 9,1% war die höchste Frequenz, die bei einem Fleckvieh bzw. Schwarzbuntbullen festgestellt wurde.

Die Rassenunterschiede und die Unterschiede bei den Bullen in der Frequenz der Nachkommen mit einer Steilstellung der Hinterextremität, die ebenfalls deutliche Rassenunterschiede aufzeigen, lassen eine Erblichkeit als wahrscheinlich erscheinen. Ferner ist aufgrund der signifikanten Unterschiede beim Geschlecht eine Vererbung mit geschlechtsabhängiger Penetranz in Erwägung zu ziehen.

- Faßbeinigkeit

Die Faßbeinigkeit, auch als faßbeinige- oder obeinige Stellung bezeichnet, ist durch eine bodenenge Stellung der Zehen und durch weit auseinanderstehende Tarsalgelenke gekennzeichnet.

Es wurde bei 6,7% der Einlingskälber und nur 3,1% der Zwillingskälber eine Faßbeinigkeit beobachtet. Worauf der Unterschied zwischen den Einlingen und Zwillingen zurückzuführen ist, kann nicht geklärt werden.

Schneider (1981) stellte bei 11,0% der von ihm beurteilten Schlachtbullen eine Faßbeinigkeit fest.

In der vorliegenden Arbeit wurde auch bei der Faßbeinigkeit zwischen geringradiger, deutlicher und sehr deutlicher Faßbeinigkeit unterschieden. 3,3% der Einlingskälber hatten eine geringradige Faßbeinigkeit, 3,0% eine deutliche und 0,4% eine sehr deutliche Faßbeinigkeit.

Die Unterschiede zwischen den Rassen waren signifikant. Die meisten Fälle von Faßbeinigkeit wurden mit 8,8% beim Braunvieh beobachtet. Beim Fleckvieh bzw. den Schwarzbunten wurden nur 1,5% bzw. 0,6% registriert. Die Kreuzungen lagen wiederum zwischen den reinen Rassen.

Die unterschiedlich hohen Frequenzen an Nachkommen mit Faßbeinigkeit bei den einzelnen Bullen machen ebenfalls Rassenunterschiede deutlich. 88,9% der Schwarzbuntbullen, 56,5% der Fleckviehbullen und nur 13,2% der Braunviehbullen hatten keinen einzigen Nachkommen mit Faßbeinigkeit. Die höchste Frequenz an Nachkommen mit Faßbeinigkeit, die bei einem Schwarzbuntbullen beobachtet wurde, war 2,8%. Das höchste, was bei einem Fleckvieh- bzw. Braunviehbullen beobachtet wurde, waren 20,0% bzw. 32,4%.

Auch bei der Faßbeinigkeit muß aufgrund der Rassenunterschiede die Erbllichkeit als Ursache der Veränderung in Erwägung gezogen werden.

- Außenrotation bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk.

Die Außenrotation bzw. vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk ist eine Anomalie der Hinterextremität, die nur einseitig beobachtet wurde und überwiegend links auftrat.

Von caudal betrachtet sieht diese Anomalie wie eine einseitige Faßbeinigkeit aus. Diese Veränderung wird nur sichtbar, wenn das Tier auftritt, die Extremität also belastet.

Die Extremität kommt bei einer Belastung nicht durch eine kontinuierliche und kontrollierte Bewegung in die anomale Position, sondern sie schnappt geradezu auf Höhe des Knie- und Sprunggelenkes nach aus, so daß das Bild der einseitigen Faßbeinigkeit entsteht. Das Tarsalgelenk wird dabei nach vorne, das Kniegelenk nach hinten durchgedrückt, so daß in extremen Fällen die Knochen der Hinterextremität von der Seite gesehen senkrecht übereinanderstehen.

Professor Dr. Vollmerhaus führte dankenswerter Weise die Präparation einer veränderten Gliedmaße durch. Aufgrund dieser Untersuchung konnte festgestellt werden, daß die Abweichung der Beweglichkeit im Kniegelenk und hier in einer übermäßigen Rotationsbeweglichkeit liegt. In Anlehnung an die Standardgelenksmeßmethode der Humanmedizin wurde mit einem Goniometer die Gelenksbeweglichkeit der beiden Hinterextremitäten eines gesunden Schlachtrindes mit der mißgebildeten Hintergliedmaße verglichen. Bei den zwei gesunden Kniegelenken betrug die Rotation in der 90 Grad gebeugten Stellung 15 Grad nach innen und 10 Grad nach außen, bei dem anomalen Tier aber 25 Grad nach innen und 30 Grad nach außen. Ferner wurde festgestellt, daß die Kreuzbänder leicht verlängert waren. Das Sprunggelenk zeigte keine Anomalie in der Beweglichkeit. Die Schrägstellung im Sprunggelenk, die am lebenden Tier mit am stärksten auffällt, war nach Meinung von Professor Vollmerhaus nur eine Kompensation der Gesamtgliedmaße im Rahmen der übermäßigen Außenrotation im Kniegelenk.

In einigen wenigen Fällen war eine der beiden Hinterextremitäten nach innen gedreht, wobei die anderen Hintergliedmaße normal war, oder eine Außenrotation zeigte.

Daß bei ein und derselben Extremität wechselweise eine Außenrotation bzw. Innenrotation auftrat, konnte nicht beobachtet werden.

Von den 3854 reifen Einlings- und Zwillingskälbern, die hinsichtlich der vermehrten Beweglichkeit ausgewertet werden konnten, hatten 16 eine Außenrotation rechts, 182 eine Außenrotation links. Ein Kalb hatte gleichzeitig eine Außenrotation rechts und eine Innenrotation links, 5 Kälber eine Außenrotation links und eine Innenrotation rechts und ein Kalb hatte nur eine Innenrotation rechts. 88,8% der Kälber mit einer vermehrten Beweglichkeit im Kniegelenk hatten eine Außenrotation links. Worauf es zurückzuführen war, daß es entweder zur Außenrotation oder zur Innenrotation kam, konnte nicht geklärt werden. Ebenso kann auch nicht die Frage beantwortet werden, warum hauptsächlich die Außenrotation links aufgetreten ist.

Die Darstellung der Frequenz der Außenrotation links in Abhängigkeit vom Alter des Kalbes zeigt einen kontinuierlichen Rückgang der Veränderung von 6,9% bei den Einlingskälbern zwischen dem ersten und fünften Lebenstag auf 2,2% zwischen dem 21. und 25. Lebenstag.

Die allmähliche Besserung des Leidens könnte ihre Ursache in einer zunehmenden Straffung des Bandapparates haben, die wiederum auf eine Stärkung der Muskulatur aufgrund der postpartalen Bewegung zurückzuführen ist.

Es wäre in diesem Zusammenhang interessant zu wissen, ob sich bei Kälbern, die von Anfang an viel Bewegung (Laufstall) haben, diese Veränderung schneller bessert als bei denen, die in kleinen Einzelboxen gehalten werden.

Ferner stellt sich die Frage, inwieweit eine Verlängerung der Kreuzbänder, die von Prof. Vollmerhaus an dem einen Präparat festgestellt werden konnten und die möglicherweise durch das Knochenwachstum kompensiert wird, als Ursache für die vermehrte Beweglichkeit von Bedeutung ist.

Die Unterschiede zwischen den Rassen (Einlingskälbern) waren signifikant. Von den reinen Rassen hatten die Schwarzbunten mit 0,6% die niedrigste Frequenz, gefolgt vom Fleckvieh mit 2,5% und dem Braunvieh mit 5,6%. Die Kreuzungen lagen zwischen den reinen Rassen (Sonstige 1,0%, Fl x So 3,2%, B x So 4,9%). Bei den Schwarzbunkreuzungen, der kleinsten Gruppe, wurde kein einziger Fall von Außenrotation links registriert.

Die signifikanten Unterschiede zwischen den Rassen und die Unterschiede zwischen den Rassen und die Unterschiede bei den Bullen in der Frequenz der Nachkommen mit einer Außenrotation links lassen auf einen genetischen Defekt schließen.

Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Anomalie liegt darin, daß bei Kälbern mit einer vermehrten Beweglichkeit im Kniegelenk, wenn sie zum Verkauf anstehen, mit erheblich Preisabschlägen zu rechnen ist. Auf diese Gefahr wird im Juli Heft des Mitteilungsblattes "Herdebuchzucht, Leistungsprüfung und Vermarktung", herausgegeben von der Allgäuer Herdbuchgesellschaft, Milcherzeugung e.V., Erzeugergemeinschaft Schlachtvieh w.V., hingewiesen.

- Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior

Nach Meyer und Becker (1967) kann nur aufgrund einer pathologisch-anatomischen Untersuchung zwischen einer Brachygnathia superior und einer Prognathia inferior unterschieden werden. Aus diesem Grund werden die beiden Begriffe häufig synonym verwendet.

In der vorliegenden Arbeit wurde dann von einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior gesprochen, wenn bei geschlossenem Maul die Unterlippe die Oberlippe überragte.

Eine Täuschung ist dann möglich, wenn man an hungrige Tiere herantritt, da diese indem sie nach einem Sauger suchen, Saugbewegungen durchführen und dabei das Unterkiefer geringfügig nach vorne schieben, so daß momentan der Eindruck einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior entstehen kann. Bei solchen Tieren wurde die Beurteilung aus einer gewissen Entfernung vorgenommen, wenn sich das Tier beruhigt hatte und keine Saugbewegungen durchführte, so daß die Lage der Lippen eindeutig beurteilt werden konnte.

Insgesamt konnte bei 2,7% der Einlingskälber und bei 5,2% der Zwillingskälber eine Kieferanomalie im Sinne einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior festgestellt werden.

Schönemann (1969) stellte im Rahmen einer Reihenuntersuchung bei 2,7% der untersuchten Kälber (Deutsche Schwarzbunte) eine um 10 bis 12 mm vorstehendes Unterkiefer fest.

Der Unterschied zwischen den Einlings- und Zwillingskälbern kann nicht erklärt werden. Da der Stichprobenumfang bei den Zwillingen relativ klein ist, sind zufallsbedingte Schwankungen nicht auszuschließen.

Bei der Betrachtung dieser Kieferanomalie in Abhängigkeit vom Alter des Kalbes fällt auf, daß die Frequenz innerhalb der ersten dreieinhalb Lebenswochen von 1,5% auf 3,2% angestiegen ist. Bei den Kälbern, die älter als 25 Tage waren, wurde sogar eine Frequenz von 4,6% festgestellt. Es ist möglich, daß diese Anomalie zum Teil erst durch die postpartale Entwicklung manifest wird. Deshalb wäre es interessant zu wissen, wie lange ein derartiger Anstieg zu beobachten ist und ob diese Anomalie immer bestehen bleibt, oder ob sie sich im Laufe der Zeit verwächst. Meyer und Becker (1967) stellten nämlich fest, daß

sich eine von ihnen beobachtete Kieferanomalie im Sinne einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior, die bei den Kälbern zu sehen war, sich innerhalb des ersten Lebensjahres verwachsen hat.

Die Unterschiede zwischen den Rassen waren signifikant. Die höchste Frequenz wurde bei den Schwarzbuntkälbern mit 9,4% registriert, gefolgt von den Schwarzbuntkreuzungen mit 3,2%, dem Braunvieh mit 2,0%, den Fleckviehkreuzungen mit 1,1% und der Gruppe der sonstigen Rassen und Kreuzungen mit 1,0%.

Ebenfalls bestanden erhebliche Unterschiede in der Häufigkeit der Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior bei den Nachkommen der einzelnen Bullen sowohl innerhalb der Rassen als auch zwischen den Rassen. 56,5% der Fleckviehbullen hatten keinen einzigen Nachkommen mit einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior; von 34,8% der Fleckviehbullen hatten bis zu 5% der Nachkommen eine derartige Kieferanomalie und nur bei 2 Bullen lag die Frequenz der Nachkommen mit einer Brachygnathia superior zwischen 5% und 10%. Von den Braunviehbullen hatten 32,1% keinen einzigen Nachkommen mit einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior. 43,4% hatten bis zu 5%, 17% zwischen 5% und 10% und 7,6% hatten mehr als 10% Nachkommen mit einer Brachygnathia superior. Die höchste Frequenz, die bei den Nachkommen eines Braunviehbullen registriert wurde, betrug 23,5%. Dies war auch die höchste Frequenz, die bei der Nachkommenschaft eines Schwarzbuntbullen registriert wurde. Bei den Schwarzbunten Nachkommen mit einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior gehabt hat. 66,7% der Schwarzbuntbullen hatten 5% bis 10% Nachkommen mit einer Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior. Bei 3 Bullen hatten mehr als 10% Nachkommen eine Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior.

Die signifikanten Unterschiede bei den Rassen und die Unterschiede in der Häufigkeit der Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior bei den Nachkommen der einzelnen Bullen weisen auf eine Erblichkeit hin. Über einen eventuellen Erbgang kann jedoch keine Aussage gemacht werden.

Meyer und Becker (1967) stellten beim Deutschen Schwarzbunten Rind eine sich mit unvollständiger Penetranz autosomal dominant vererben der Prognathia inferior fest.

- Sonstige Mißbildungen

Bei den übrigen Mißbildungen, die zum Teil bei der routinemäßigen Untersuchung festgestellt wurden und zum Teil bei der Sektion handelt es sich hauptsächlich um Einzelfälle.

Noch relativ häufig konnte mit insgesamt 10 Fällen des Abblatten der Schulterblätter beobachtet werden, sechsmal ohne weitere Mißbildungen und viermal in Verbindung mit Dackelbeinigkeit. Diese Veränderungen bestanden bei all den betroffenen Kälbern von Geburt an. Eine mögliche Ursache konnte nicht erkannt werden.

Daß im Gegensatz zur Brachygnathia superior bzw. Prognathia inferior die Brachygnathia inferior selten beobachtet wurden, liegt daran, daß eine geringgradige Brachygnathia inferior adspektorisch kaum zu diagnostizieren ist. Wiesner und Willer (1974) sind sogar der Meinung, daß eine Brachygnathia inferior häufiger zu beobachten ist als eine Brachygnathia superior. Spastische Parese, Zwicke und Anasarka wurde je zweimal festgestellt.

5.5 Geburtsverletzungen und peripartale Erkrankungen der Muttertiere

Die Geburt stellt auch für das Muttertier ein sehr hohes Risiko dar. Geburtsverletzungen einerseits und peripartale Erkrankungen andererseits sind die Risikofaktoren.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Geburtsverletzungen und der peripartalen Erkrankungen liegt zum einem an dem Verlust an Tieren und zum anderen an einer verminderten Leistung.

Von den 4866 Muttertieren sind 6 (0,1%) während bzw. unmittelbar nach der Geburt abgegangen und 55 zu einem späteren Zeitpunkt (innerhalb 4 Wochen p.p.). Ein direkter Vergleich mit anderen Arbeiten der vorliegenden Literatur ist nicht möglich, da es sich bei diesen Arbeiten um tierärztlich geleitete Geburten handelte, was mit Schweregeburten gleichzusetzen ist.

Abgesehen von den oberflächlichen Verletzungen der Vulva und Vagina wurden eine Beckenfraktur bei zwei Muttertieren, eine Uterusruptur bzw. eine Quetschung der Nervus obturatorius bei je drei Muttertieren und eine Beckenphlegmone bei 10 Muttertieren registriert.

Zu einem Gebärmuttervorfall kam es bei 33 (0,7%) der Muttertiere.

Ein Nachgeburtsverhalten wurde bei 6,3% der Muttertiere mit Einlingskälbern und bei 33,6% der Muttertiere mit Zwillingskälbern beobachtet.

Dreyer (1965) gibt für das Nachgeburtsverhalten eine durchschnittliche Frequenz von 5% an, Cloppenburg (1966) 3, 7%, Holzer (1983) 7% und Grunert (1983) ebenfalls 7%. Nach einer Zwillingssträchtigkeit registrierte Dreyer (1965) bei 35,5% der Muttertiere ein Nachgeburtsverhalten, Cloppenburg (1966) bei 44,4%, Friedli (1967) bei 52,3% und Hammerl (1983) bei 41,2%.

Die Stärke der Preßwehentätigkeit während der Geburt hatte einen Einfluß auf Frequenz des Nachgeburtsverhaltens. Die höchste Frequenz wurde bei fehlender Preßwehentätigkeit beobachtet und die niedrigste bei sehr starker Preßwehentätigkeit. Hinsichtlich der Zughilfe war zu sehen, daß bei Spontangeburt die Rate an Nachgeburtsverhal-

ten mit 5,1% am niedrigsten war und nach starker Zughilfe mit 8,2% am höchsten. Die Unterschiede waren signifikant. Dreyer (1965), Cloppenburg (1960), Holzer (1983) geben ebenfalls an, daß nach Schweregeburten eine erhöhte Rate an Nachgeburtsverhalten festzustellen ist. Die Trächtigkeitsdauer hatte ebenfalls einen deutlichen Einfluß auf das Nachgeburtsverhalten. Bei den Muttertieren, die nach einer Trächtigkeitsdauer von 271 - 275 Tagen geboren haben, hatten 14,6% ein Nachgeburtsverhalten. Die Frequenz ging bis auf 4,8% bei den Muttertieren zurück, die zwischen dem 286. und 290. Tag geboren haben, und stieg dann wieder kontinuierlich bis auf 11,3% bei den Muttertieren, die nach mehr als 300 Trächtigkeitstagen geboren haben, an. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Abstufungen der Trächtigkeitsdauer waren signifikant.

Nach der Geburt von weiblichen Kälbern wurden seltener ein Nachgeburtsverhalten (5,5%) festgestellt als nach der Geburt von männlichen Kälbern (7,2%). Die Unterschiede waren signifikant.

Die vorliegenden Ergebnisse machen deutlich, daß neben den physiologischen Vorgängen auch rein mechanische Faktoren, wie die Preßwehen und die Zughilfe, auf die Frequenz des Nachgeburtsverhaltens einen Einfluß haben.

Bei 4,2% der Muttertiere von Einlingskälbern und 4,1% der Muttertiere von Zwillingen kamen unmittelbar vor, während und nach der Geburt zum Festliegen. Rasse, Trächtigkeitsdauer, Geburtsverlauf hatten keinen signifikanten Einfluß auf das Festliegen. Signifikant waren die Unterschiede zwischen den Kalbinnen und Kühen. 0,7% der Kalbinnen und 5,6% der Kühe kamen zum Festliegen. Gerade aufgrund der Unterschiede zwischen den Kalbinnen und Kühen kann man annehmen, daß das traumatisch bedingte Festliegen von untergeordneter Bedeutung ist. Mangelsituation bzw. schwerwiegende Erkrankungen stehen im Vordergrund.

Eine klinisch manifeste Acetonämie wurde bei 0,9% der Muttertiere festgestellt. 3,3% der Muttertiere hatten unmittelbar vor, während oder nach der Geburt eine Euterentzündung.

Berücksichtigt man noch die oberflächlichen Verletzungen der Vulva und Vagina, die meistens sowohl eine Leistungsdepression als auch eine Fruchtbarkeitsstörung nach sich ziehen, so kann man davon ausgehen,

daß fast bei jedem fünften Muttertier das Puerperium, gestört war.

Wenn auch mehr als die Hälfte dieser Störungen auf ein Nachgeburtshalten oder Festliegen des Muttertieres zurückzuführen sind, die nur im begrenzten Maße zu beeinflussen sind, so ist es doch erforderlich, daß alles unternommen wird, um die aus den Störungen des Puerperiums hervorgerufenen Verluste zu senken. Die hohe Zahl an Mastitiden zeigt, daß ein ordnungsgemäßes Trockenstellen und eine Kontrolle des Euters während der Trockenperiode unerlässlich ist.

Wichtig ist sicherlich, daß jede Art von Streß vermieden wird, da Streß zum einen die Abwehrkraft des Tieres herabsetzt, was den Ausbruch von Krankheiten begünstigt, und zum anderen bei einer labilen Trächtigkeit zum vorzeitigen Geburtseintritt führen kann, was wiederum zu einem erhöhten Nachgeburtshalten führt.

Unsachgemäße und zu starke Geburtshilfe erhöht das Verletzungsrisiko und bewirkt ebenfalls ein vermehrtes Nachgeburtshalten. Eine entscheidende Rolle spielt in dies im Zusammenhang sicherlich die Fütterung der Muttertiere.

Häufig kann man bei gut genährten Kalbinnen, deren Geburtswege stark verfettet sind, sehr starke Verletzungen der weichen Geburtswege beobachten, die oft eine schlechte Leistung, eine gestörte Fruchtbarkeit und nicht selten den Abgang des Tieres nach sich ziehen.

6. Zusammenfassung

In 172 Milchviehbetrieben eines Besamungsbezirktes wurden über ein Jahr (1.3.82 - 28.2.83) sämtliche Geburten reifer und unreifer Kälber erfaßt und hinsichtlich der Höhe und Ursachen der Kälberverluste und der aufgetretenen Mißbildungen ausgewertet. Es wurden insgesamt 4719 Einlingskälber, 292 Zwillingskälber und 3 Drillingskälber erfaßt. Von 186 Einlingskälbern und 10 Zwillingskälbern war der Reifegrad nicht bekannt.

Von den Einlingskälbern bzw. Zwillingskälbern kamen 28 (0,6%) bzw. 10 (3,5%) als Fehlgeburten, 99 (2,8%) bzw. 28 (9,9%) als Frühgeburten und 4406 (97,2%) bzw. 244 (86,5%) als reife Kälber zur Welt .

Sämtliche Fehlgeburten wurden totgeboren. Von den Frühgeburten verendeten 63,6% der Einlingskälber und 66,7% der Zwillingskälber, von den reifen Kälbern 5,1% bzw. 18,9%.

Die perinatalen Verluste nahmen bei den Frühgeburten mit zunehmender Trächtigkeitsdauer kontinuierlich ab. Bei den reifen Braunviehkälbern nahmen die perinatalen Verluste bis zu einer Trächtigkeitsdauer von 286-290 Tagen bis auf 1,4% ab und stiegen dann wieder kontinuierlich an.

Von den reifen Einlingskälbern wurden 43,7% ohne Zughilfe 38,6% mit leichter, 10,5% mit mittlerer und 7,2% mit starker Zughilfe geboren. Insgesamt verendeten 5,2%, 4,3%, 4,7% und 8,8% der Einlingskälber, die ohne Zughilfe, mit leichter, mittlerer und starker Zughilfe geboren wurden.

Mit zunehmender Trächtigkeitsdauer nahmen bei den reifen Einlingskälbern die Geburten ohne bzw. mit mittlerer Zughilfe ab und die mit leichter bzw. starker Zughilfe zu.

27,1% bzw. 38,4% der männlichen bzw. weiblichen Kälber der Kalbinnen und 43,3% bzw. 52,2% der männlichen, bzw. weiblichen Kälber der Kühe wurden ohne Zughilfe geboren und 15,5% bzw. 9,3% der männlichen bzw. weiblichen Kälber der Kalbinnen und 7,8% bzw. 2,5% der männlichen bzw. weiblichen Kälber der Kühe wurden mit starker Zughilfe geboren.

4,4% der Einlingskälber und 9,4% der Zwillingskälber kamen mit tier-

ärztlicher Hilfe zur Welt. Bei 0,9% der Einlingskälber war ein Kaiserschnitt notwendig.

Es wurden 3,1%, 3,4%, 2,9% bzw. 18,8%, 4,1%, 8,6% der Einlings- bzw. Zwillingskälber in Hinterendlage, fehlerhafter Stellung und fehlerhafter Haltung geboren. Davon verendeten 12,2%, 6,0%, 13,1% der Einlingskälber und 30,4%, 50,0%, 28,6% der Zwillingskälber.

34,4%, 56,4% und 9,2% der Einlingskälber nahmen ihr erstes Kolostrum unter 2 Stunden, zwischen 2 und 8 Stunden und nach 8 Stunden auf. Davon verendeten 2,2%, 2,9% und 3,6%.

4,4%, 20,7%, 37,9%, 16,8%, 18,6% und 1,7% der Einlingskälber nahmen unter 0,25l, zwischen 0,25 und 1,0l, zwischen 1,1l und 2,0l, zwischen 2,1l und 2,5l und mehr als 2,5l Kolostrum auf. Davon verendeten 6,6%, 3,7%, 2,9%, 1,9% und 1,6%. 81,7%, 14,6%, 3,7% der Einlingskälber hatten bei der ersten Nahrungsaufnahme einen guten, mäßigen bzw. keinen Saugreflex. Davon verendeten 2,1%, 4,4% und 9,8%.

Insgesamt erkrankten 33,0% der Kälber an einer oder mehreren Krankheiten. 23,8% hatten Durchfall, 3,9% Nabelentzündung oder 5,2% eine Erkrankung des Respirationstraktes. Es verendeten 1,2%, 0,1% und 0,5% der Kälber an Durchfall, Nabelentzündung oder einer Erkrankung des Respirationstraktes.

Bei den im Juli-August, September-Oktober und November-Dezember geborenen Kälbern lagen die Verluste mit 6,3%, 5,0% und 6,6% in oder über dem Durchschnitt von 5,1% und bei den im Januar-Februar, März-April und Mai-Juni geborenen mit 4,6%, 4,3% und 3,6% unter dem Durchschnitt.

Die Einteilung der Verluste nach dem BS-Genanteil der Kälber ergab, daß 4,9% der Kälber mit unbekanntem BS-Genanteil, 4,9% der Kälber mit einem BS-Genanteil von < 50%, 4,3% mit einem BS-Genanteil von 50%, 4,7% mit einem BS-Genanteil von 51 bis 60%, 6,1% mit einem BS-Genanteil von 61 bis 63% und 6,7% mit einem BS-Genanteil von mehr als 63% verendet sind.

Die Betrieben mit 10 Kälbern oder weniger hatten 3,0% Verluste, die mit 11-20 5,7%, die mit 21-30 5,6%, die mit 31-40 6,1%, die mit 41-50 6,7% und die mit mehr als 50 Kälbern 5,6%.

28,5% der Betriebe hatten keine Verluste, 25,6% bis 5,0%, 8% zwischen 5,1 und 10,0%, 17,4% zwischen 10 und 20,0% und 1,7% der Betriebe mehr als 20%.

Die statistische Analyse wurde auf ein Teilmaterial (reife Einlingskälber, Braunvieh, mindestens 4 Braunviehkälber pro Betrieb) beschränkt. Die Variablen wurden auf systematische Einflüsse (Betrieb, Geschlecht, Parität, Saison, BS-Genanteil des Kalbes und der Mutter) korrigiert. Von den Variablen der Geburt hatten der Geburtsverlauf nach Philippon et al. (1978), die tierärztliche Geburtshilfe, die Störungen des Geburtsablaufes seitens des Muttertieres und die Lage und Haltung der Frucht auf die Verluste einen signifikanten Einfluß.

Auf die erste Nahrungsaufnahme hatten der Geburtsverlauf nach Philippon et al. (1978), die Zughilfeklassen und die Lage, Stellung und Haltung der Frucht einen signifikanten Einfluß.

Von den Variablen der ersten Nahrungsaufnahme hatte nur der Saugreflex einen signifikanten Einfluß auf die Verluste und auf die Kälberkrankheiten.

Die Kälberkrankheiten insgesamt, der Durchfall und die Erkrankungen des Respirationstraktes hatten auf die Verluste einen signifikanten Einfluß.

Die statistische Analyse ergab ferner, daß sich die Kälber mit unterschiedlicher erster Nahrungsaufnahme im Geburtsablauf signifikant unterscheiden haben. Die erkrankten Kälber hatten hinsichtlich der ersten Nahrungsaufnahme signifikante Unterschiede.

Bei 7 (0,21%) der reifen und unreifen Braunviehkälber trat der Letaldefekt Arachnomelie auf. Als Symptome wurden eine Verlängerung und Verdünnung der Röhrenknochen, erhöhte Fragilität, Arthrogryposen, Verkrümmungen der Wirbelsäule und Brachygnathia inferior registriert. Es wird ein autosomal rezessiver Erbgang angenommen.

3,8% der untersuchten, reifen Kälber hatten eine Hernia umbilicalis. Die Beeinflussung der Merkmalsausprägung durch exogene Faktoren wie Alter der Kuh und Jahreszeit der Abkalbung deuten jedoch, ebenso wie die Geschlechtsunterschiede zuungunsten der weiblichen Tiere, darauf

hin, daß es sich nicht um einen einfach rezessiven Erbgang mit vollständiger Penetranz handelt.

4,4% bzw. 5,7% der untersuchten, reifen Einlings- bzw. Zwillingskälber hatten einen Sehnensteiẞfuß. Innerhalb der ersten dreieinhalb Wochen ging die Frequenz von 8,8% auf 1,6% zurück. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern bzw. Rassen waren signifikant.

12,5% bzw. 7,3% der untersuchten, reifen Einlings- bzw. Zwillingskälber zeigten eine Steilstellung der Hinterextremität. Zwischen den männlichen und weiblichen Kälbern und zwischen den Rassen bestanden signifikante Unterschiede.

Bei 6,7% bzw. 3,1% der untersuchten, reifen Einlings- bzw. Zwillingskälber wurde eine Faßbeinigkeit beobachtet. Die Rassenunterschiede waren signifikant.

205 der untersuchten, reifen Kälber hatten eine vermehrte Beweglichkeit im Kniegelenk. Sie trat überwiegend links auf. Mit zunehmendem Alter konnte ein Rückgang der Frequenz festgestellt werden. Die Rassenunterschiede waren signifikant.

Eine Brachygnathia superior konnte bei 2,7% bzw. 5,2% der untersuchten, reifen Einlings- bzw. Zwillingskälber beobachtet werden. Die Rassenunterschiede waren signifikant.

Bei den ansonsten festgestellten Mißbildungen handelte es sich zum überwiegenden Teil um Einzelfälle.

6. Summary

Field investigation of calf losses and malformations in dairy farms

Over the course of a year (March 1, 1982 - February 28, 1983), all births of full-term and premature calves on 172 dairy farms from one AI-district were recorded. The data were then evaluated with regard to the number and causes of deaths and deformations among the calves. Altogether, 4719 single calves, 292 twin calves and 3 triplet calves were examined. The degree of maturity of 186 singles and 10 twins was unknown.

Among the singles or twins, 28 (0.6%) or 10 (3.5%) were miscarried, 99 (2.8%) or 28 (9.9%) were born prematurely, and 4406 (97.2%) or 244 (86.5%) were carried to full term.

All miscarried calves were born dead. Among the premature calves, 63.6% of the singles and 66.7% of the twins died; the percentages for the full-term calves were 5.1% (singles) and 18.9% (twins).

In the case of premature birth, the prenatal death rate declined continuously as the period of gestation advanced. Prenatal losses among mature Braunvieh calves decreased to 1.4% at a gestation period of 286 to 290 days and then rose again at a continuous rate.

43.7% of the mature single calves were born without assistance (traction), 38.6% with minor, 10.5% with medium and 7.2% with major assistance. Of all single calves born without, with minor, medium and major assistance, 5.2%, 4.3%, 4.7% and 8.8%, respectively, died.

In the group of mature calves, the number of births without or with medium assistance declined with an advancing period of gestation, while the number of births with minor or major assistance increased.

27.1% or 38.4% of the male or female calves of heifers and 43.3% or 52.2% of the male or female calves of cows were born without assistance. The statistics for calves born with major assistance were 15.5% or 9.3% of the male or female calves of heifers and 7.8% or 2.5% of the male or female calves of cows.

4.4% of the singles and 9.4% of the twins were born with the assistance of a veterinarian. A Caesarean section was required in the case of 0.9% of the single calves.

Of the singles, 3.1%, 3.4% and 2.9% showed breech presentation, born in faulty positions and faulty posture; the percentages for twins were 18.8%, 4.1% and 8.6%. Of the singles, 12.2%, 6.0% and 13.1% died; of the twins, 30.4%, 50.0% and 28.6% died.

The first intake of colostrum in 34.4%, 56.4% and 9.2% of the singles took place in less than 2 hours after birth, between 2 and 8 hours and after 8 hours, respectively. Of these, 2.2%, 2.9% and 3.6% died.

4.4%, 20.7%, 37.9%, 16.8%, 18.6% and 1.7% of the single calves ingested less than 0.25 l, 0.25 l to 0.75 l, 0.76 l to 1.0 l, 1.1 l to 2.0 l, 2.1 l to 2.5 l and more than 2.5 l colostrum. The mortality for these calves was 6.6%, 3.7%, 2.9%, 1.9% and 1.6% respectively. At the first intake of food by the single calves, 81.7% showed good sucking reflexes, 14.6% mediocre and 3.7% no sucking reflexes. 2.1%, 4.4% and 9.8% of these died.

33.0% of all calves came down with one or more diseases. 23.8% suffered from diarrhea, 3.9% from omphalitis and 5.2% from respiratory diseases. 1.2% of the calves died of diarrhea, 0.1% of omphalitis and 0.5% of respiratory diseases.

The death rates of calves born in July/August, September/October and November/December - 6.3%, 5.0% and 6.6% - lay within or above the average rate of 5.1%, while the rates of calves born in January/February, March/April and May/June - 4.6%, 4.3% and 3.6% - lay beneath the average.

The classification of losses according to the factor of Brown Swiss crossing revealed that 4.9% of the calves with an unknown BS-gene percentage, 4.9% of those with a factor of less than 50%, 4.7% of those with a factor of 51 to 60%, 6.1% of those with a factor of 61 to 63% and 6.7% of those with a factor of more than 63% died.

Farms with 10 or less calves per year suffered losses of 3.0%, those with 11 to 20 losses of 5.7%, those with 31 to 40 calves losses of

6.1%, those with 41 to 50 losses of 6.7% and those with more than 50 laves losses of 5.6%.

28.5% of the farms suffered no losses, 25.6% lost up to 5.0%, 26.7% lost between 5.1 and 10.0%, 17.4% lost between 10.1 and 20.0%, and 1.7% suffered losses of more than 20.0%.

The statistical analysis was limited to a subsection of the research group (mature single calves, Braunvieh, farms with a minimum of 4 Braunvieh calves). The variables were corrected with regard to the systemic influence of factors such as farm, sex, parity, season, and BS-gene percentage of the calf and the dam. Those variables of parturition which showed a significant influence upon the number of losses included the process of delivery according to Philippson et al. (1978), veterinary assistance during the delivery, dystocias caused by the dam or position and posture the position and posture of the fetus.

Significant influence upon the initial ingestion of food was exerted by the process of delivery according to Philippson et al. (1978), the types of assistance and the position and posture of the fetus.

Of the variables of the first food intake, only the sucking reflex had a significant effect upon the frequency of calf mortality and the occurrence of diseases in the calves. Diseases (considered collectively), diarrhea and respiratory diseases had significant influence on the number of losses. In addition, the statistical analysis revealed that calves which showed differences in initial food intake varied considerably with regard to the process of delivery. Sick calves differed significantly regarding the initial intake of food.

The lethal deficiency Arachnomelie occurred in the case of 7 (0.21%) of the full-term and premature Braunvieh calves. Recorded symptoms included lengthening and attenuation of the medulated bones of the limbs, increased fragility, arthrogryposis, distortion of the vertebral column and brachygnathia inferior. An autosomal recessive hereditary transmission can be assumed.

3.8% of the examined full-term calves had a hernia umbilicalis. The influence of exogenous factors, such as age of the dam and the season

of parturition, upon expression of different characteristics, as well as of sex (to the disadvantage of female animals), indicate, however, that one cannot presume a simple recessive hereditary transmission with complete penetrance.

4.4% or 5.7% of the examined full-term single or twin calves had a front leg tend on contracture. In the course of the first three and a half weeks the rate decreased from 8.8% to 1.6%. The differences between sexes and between breeds were significant.

12.5% or 7.3% of the examined full-term single or twin calves displayed a rigidity of the hind extremity. Again, the differences between male and female calves and between various breeds were significant.

Brandy legged calves were found in the case of 6.7% or 3.1% of the examined mature singles or twins. Significant differences among breeds were observed.

205 of the examined full-term calves exhibited greater flexibility of the knee joint, generally on the left. A decrease in frequency was observed with advancing age. Here too, differences between breeds were significant.

A brachygnathia superior was identified in the case of 2.7% or 5.2% of the examined mature singles or twins. Again, significant differences between breeds were found.

The other identified deformities were for the most part individual cases.

7. Literaturverzeichnis

Aehnelt, E., H. Frerking (1978)

Störungen der Nachwehen und des Abganges der Nachgeburt. In: Tiergeburtshilfe (Hrsg: G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg, 559-593

Amman, H., U. Berchtold, F. Schneider (1974)

Blutgas- und Säuren-Basen-Verhältnisse bei normalen und asphyktischen Kälbern

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 87, 66-68

Arbeiter, K. (1978)

Bauchschnitt zur Sectio caesarea. In: Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg, 475-516

Angus, K. and G.B. Young (1972)

A Note on the Genetics of Umbilical Hernia

Vet. Rec., 90, 245-247

Averdunk, G., K. Osterkorn, H. Kräußlich, A. Gottschalk (1977)

Beziehung zwischen den Eigenleistungsergebnissen von Prüfbullen und den Abkalbeergebnissen aus dem Testeinsatz

European Association for Animal Production: 28th Annual Meeting, Brussels (Belgium), 22.8.77-25.8.77

Averdunk, G. (1982)

Die Entwicklung der Braunviehrasse in Europa im letzten Jahrzehnt hinsichtlich Milch- und Fleischleistung sowie Fruchtbarkeit

2. Weltkonferenz der Braunviehzüchter,

Simione, 21.4.82, BLT SD-NR 540

Bachmann, P. A. (1977)

Neue virale Durchfallerkrankungen beim Kalb

Tierärztl. Umschau, 32, 524-529

Bachmann, P. A., W. Eichhorn, R.G. Heß (1982)

Aktive Mutterschutzimpfung: Passive Immunisierung von Neugeborenen
Tierärztl. Umschau, 37, 684-703

Baier, W. (1978)

Lagerung der Frucht im Uterus. In: Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, 67

Baier, W. F. Schaetz (1972)

Tierärztliche Geburtskunde
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

Baier W., K. Walser, M. Rüsse (1967)

Über die bakterielle Kontamination des Kalbes während der Geburt und in den ersten Lebensstunden
Tierärztl. Umschau, 22, 118-124

Baier W., K. Walser (1971)

Über perinatale Sterblichkeit, besonders beim Rind
Dtsch. tierärztliche Wschr., 78, 84-87

Baljer, G. (1977)

Erfahrungen mit der oralen Schutzimpfung von Kälbern gegen Escherichia coli
Tierärztl. Umschau, 10, 527-532

Bar-Anan R., M. Soller, J.C. Bowman (1976)

Genetic and Environmental factors affecting the incidence of difficult calving and perinatal calf mortality in Israeli-Friesian dairy Herds
Anim. Prod. 22, 299-310

Böse, E. (1983)

Eine neue Tränkemethode in der Kälberaufzucht, (Service)
Zuchtwahl und Besamung, 100, 14-15

Bogner, Baer, Averdunk, Schmitter, Matzke (1970)

Zusammenhänge zwischen Trächtigkeitsdauer, Geburtsgewicht und Schweregeburten beim Rind

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 11, 208

Born, E. (1981)

Untersuchungen über den Einfluß der Schnittenbindung auf die Vitalität neugeborener Kälber

Hannover, Diss. med. vet.

Bostedt, H. (1984)

Abortursachen und Abortfolgen beim Rind

Collegium veterinarium 1984, 59-63

Braude, R., D.M. Walker (1949)

Mortality, weight and body measurements at birth of dairy shorthorn calves

J. Agr. Sci., 39, 156-163

Brem, G., R. Wanke, J. Hondele, E. Dahme (1984)

Zum Auftreten des Arachnomelie-Syndroms in der Brown-Swiss - Braunvieh Population Bayerns

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 97, 393-397

Brem, G., J. Hondele, O. Distl, H. Kräußlich (1985)

Felduntersuchung über Auftreten und Ursachen von Nabelbrüchen beim Braunvieh

Tierärztliche Umschau, 11, 877-882

Burgstaller, G. (1980)

Praktische Rinderfütterung

Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Chavaz, J. (1983)

Auswertung der Kälbermeldekarten 1981/82

Mitteilungen des Schweizerischen Verb. für künstliche Besamung und der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft f. künstl. Besamung, 21, 7-11

Christensen, S. (1981)

Beef cattle recording in 1980. Fewer difficult calvings

An. Breed absh., 5707

Claus, R., H. Karg (1981)

Fortpflanzung, In: Rinderzucht (Hrsg. H. Kräußlich)

Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 165-204

Cloppenburg, R. (1966)

Geburtsverlauf bei Nachkommen von schwarzbunten Bullen einer westphälischen Besamungsstation

Göttingen: Diss. agr.

Coverdale, O.R., D.H. Cybinski, T.D. St. George (1978)

Congenital abnormalities in calves associated with Akabane-Virus and Aino-Virus

Austr. Vet. Journ., 54, 151-152

Dämmrich, K. (1977)

Tagungsbericht der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, Berlin 1977, 93-95

Dahme, E. (1978)

Kreislauforgane, In: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere (Hrsg. E. Dahme, E. Weiß), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1-35

Dahme, E. (1978)

Stütz- und Bewegungsapparat, In: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere (Hrsg. E. Dahme, E. Weiß), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 274-311

Dahme, E. (1978)

Nervensystem, In: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere (Hrsg. E. Dahme, E. Weiß), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 315-359

Dahme, E., E. Weiß (1978),
Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 170

De Bois, C.H.W. (1978)
Vom mütterlichen Genitale ausgehende Störungen der Gravidität
In: Tiergeburtschilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey
Verlag, Berlin-Hamburg, 193-214

Degard, A.K. (1982)
Stillborn calves
Anim. Breed. Abstr., 1602, 1983

Dietz, (1980)
zit. nach Wiesner und Willer, 1981

Dimpfel, H. (1970)
Untersuchungen über die Kälbersterblichkeit in Herdbuchbetrieben des
Deutschen Fleckviehs (Oberbayerisches Alpenfleckvieh)
München: Diss. med. vet.

a)

Dirksen, G. (1970)
Krankheiten des Halses, der Körperwand, des Zwerchfells und des
Schwanzes, In: Krankheiten des Rindes, (Hrsg. G. Rosenberger), Paul
Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 607-627

b)

Dirksen, G. (1970)
Krankheiten des Verdauungsapparates. In: Krankheiten des Rindes
(Hrsg. G. Rosenberger), Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 173-348

Dirksen, G. (1976)
Nicht infektiionsbedingte Magen-Darm-Krankheiten des Kalbes und des
Jungrindes
Collegium veterinarium 1976, 86-92

Dirksen, G. (1981)
Aktuelle Probleme der Kälberhaltung
Kälberkrankheiten
7. Weißenstephaner Tagung, 8.10.1981

c)

Dirksen, G. (1970)

Krankheiten des Bewegungsapparates. In: Krankheiten des Rindes
(Hrsg. G. Rosenberger), Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 430-603

Dirksen, G., E. Dahme (1971)

über Klinik, Diagnose und Therapie der Cerebrocorticalnekrose (CCN)
bei Kalb und Jungrind
Tierärztl. Umschau, 31, 517-536

Dirksen, G., W. Hofmann (1974)

Neuere Gesundheitsprobleme bei Aufzucht und Mast von Kälbern
Veterinärmedizinische Nachrichten, 3-21

Dirksen, G., W. Klee, D. Schillinger (1980)

Aktuelle Gesundheitsprobleme beim neugeborenen Kalb
Fortschritte der Veterinärmedizin, 30, 13. Kongreßbericht, 102-107

Donald, H.P. (1963)

Perinatal deaths among calves in a crossbred dairy herd
Animal Production, 5, 89-95

Dreyer, D. (1965)

Geburtsverlauf und Kälberverluste, untersucht an Nachkommen ostfriesi-
scher Besamungsbullen in Testbetrieben
Göttingen: Diss. agr.

Dufour, J.J., M.H. Fahmy, G.L. Roy (1981)

The influence of pelvic opening and calf size on calving difficulties
of breed x dairy crossbred cows
Can. J. Anim. Sci., 61, 279-288

Eibl, K. (1952)

Zur Wahl zwischen Besamungstierarzt und Besamungstechniker
Tierärztl. Umschau, 7, 241, zit. nach P. Koch, Dtsch. Tierärztl.
Wschr., 61, 140-141

Eichhorn, W. (1981)

Verlängerung der Ausscheidung von Rotavirusantikörpern mit der Milch

frischlaktierender Kühe durch parenterale Vaccination
München: Diss. med. vet.

Eichhorn, W., P.A. Bachmann, G. Baljer, P. Plank, P. Schneider (1982)
Vakzinierung hochträchtiger Rinder mit einem kombinierten Rotavirus/
E.coli K99-Impfstoff zur Prophylaxe von Durchfallerkrankungen bei
neugeborenen Kälbern
Tierärztl. Umschau, 37, 599-604

Eigenmann, U. (1981)
Der Einfluß geburtshilflicher Maßnahmen auf die Lebensfähigkeit
neugeborener Kälber
Der praktische Tierarzt, 62, 933-942

Eigenmann, U. J. E., E. Grunert, U. Köppe (1981)
Zur Spätasphyxie des Kalbes
Berl. Münch. Tierärztl. Wsch., 94, 13, 249-254

Eigenmann, U. J. E., E. Grunert, K. Luetgebrune (1983)
Die Asphyxie des Kalbes
Der praktische Tierarzt, 64, 603-611

Englert, H. (1968)
Schwerpunkte auf dem Gebiet der Kälberkrankheiten
Mitt. f. Tierhalter, Cyanamid, 115

Enzler, A. (1958)
Über die an der veterinär-ambulatorischen Klinik Bern von 1871 bis 1956
behandelten geburtshilflichen Fällen beim Rind
Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 100, 479-503

Ernst, L.K., A.I. Zhigachev (1981)
The role of genetic factors in umbilical hernia in cattle 1. Frequency
of the defect, and genealogical data
Genetika, USSR, 17, 6, 1103-1106

Felber, U E. M. (1981)
Kriterien für die Prognose des Geburtsablaufes durch Messungen an
Muttertier und Frucht am deutschen Braunvieh
München: Diss. med. vet.

Fink, Th. (1980)

Untersuchungen über den Einfluß von Aufstallungsart, Stallklima und Management auf den Gesundheitszustand von Kälbern / Praxisstudie
Hannover: Diss. med. vet.

Fischer, H. (1953)

Die Erbleiden des Rindes
Habilitationsschrift FU Berlin

Freese, E., H. O. Gravert, K. Pabst (1982)

Neuere Ergebnisse zur Statistik von Kälberverlusten
Der Tierzüchter, 33, 342-343

Freese, E., H. O. Gravert (1983)

Kälberverluste - ein wachsendes Problem
Züchtungskunde, 55, 186-202

Frerking, H. (1976)

Das neugeborene Kalb (Haltung - Ernährung - Behandlung)
Collegium veterinarium 1976, 80-83

Frerking, H., Th. Fink (1982)

Einfluß des Stallklimas auf die Kälbergesundheit
Tierärztl. Umschau, 7, 468

Friedli, U. (1967)

Häufigkeit der einzelnen Geburtsstörungen beim Rind unter Schweizerischen Praxisverhältnissen
Schweizer Archiv der Tierheilkunde, 107, 497-533

Gaillard, C., (1971)

Untersuchungen über die Häufigkeit von Schweregeburten und Totgeburten beim Simmentaler Fleckvieh und beim Braunvieh
Schweizer Archiv der Tierheilkunde, 111, 695

Gaillard, C., J. Chavaz (1982)

Genetic parameters for calving performance in Simmental cattle
In 2nd World Congress on Genetics applied to Livestock Production,
8. Symposium Madrid, 4.-8. Oktober 1982

Ganz, H. (1967)

Umweltverhältnisse bei angeborenen morphologischen Anomalien des Rindes in Hessen

Diss. med. vet., Giessen

Gehrke, E. (1969)

Wiss. Z. Karl-Marx-Univ., Leipzig, math.-naturwiss. R., 18, 405

zit. nach: Wiesner, E. und S. Willer, Veterinärmedizinische Pathogenetik
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1974

Gilman, J.P. and E.W. Stringam (1953)

Hereditary Umbilical Hernia in Holstein Cattle

J. Heredity, 44, 113-116

Götze, R. (1950)

Stand und Ziele der Samenübertragung beim Rind

Dtsch. Tierärztl. Wschr., 57, 10-17

Graser, H. U. (1982)

Research for the better breeding of Australian Simmental

Report 3: Wat about Gestation Length?

Australian Magazine, 20-21

Greene, H.J., H.W. Leipold (1974)

Hereditary internal hydrocephalus and retinal dysplasia in Shorthorn calves

Cornell Veterinarian, 64, 367-375

Gründer, H.D. (1976)

Hopezie beim Kalb - Ursachen und Behandlung

collegium octorinarium 1976, 84-86

Grunert, E. (1978a)

Fetotomie bei den Großtieren, In: Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann) Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 425-462

Grunert, E. (1978b)

Geburtsverletzungen und Geburtsschäden des Muttertieres, In: Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann) Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 425-462

Grunert, E. (1983a)

Ätiologie, Pathogenese und Therapie der Nachgeburtsverhaltung beim Rind
Wiener Tierärztl. Monatsschrift, 70, 230-235

Grunert, E. (1983b)

1. Zur Äsphyxie des Kalbes 2. Neue Tränkemethoden beim Kalb
86. Fortbildungsabend der Friedberger Tierärzteschaft, 22.4.1983

Gusbi, A. M., D.W. Hird (1982/83)

Calf mortality rates on five Libyan dairy stations-1976-1980
Preventive Veterinary Medicine, 1, 105-114

Hadorn, (1955)

Letalfaktoren in ihrer Bedeutung für Erbpathologie und Genphysiologie
der Entwicklung

Georg Thieme Verlag, Stuttgart, zit. nach H. Meyer, Vererbung und
Krankheiten bei Haustieren, Verlag M. und H. Schaper, Hannover, 1968

Hässig, H., W. Schlote (1980)

Beziehung zwischen dem Geburtsverlauf und Hilfsmerkmalen bei
Fleckviehfärsen
Züchtungskunde, 52, 4-15

Hahndorf, A. (1967)

Die wichtigsten Todesursachen des Kalbes anhand der Sektionsstatistik
mit bes. Berücksichtigung der pathologisch-anatomischen Veränderungen
Gießen: Diss. med. vet.

Hammerl, J., G. Schmid, P.R. Rudloff, M. Rüsse (1984)

Zur Prophylaxe der Nachgeburtsverhaltung beim Rind
Tierärztl. Umschau, 39, 743-746

Hartley, W.J., W.G. de Saram, A.J. Della-Porta (1977)

Pathology of congenital bovine epizootic arthrogryposis and hydranencephaly and its relationship to Akabane Virus
Australian Veterinary J., 53, 319-325

Hartman, D. A., R. W. Everett, S. T. Slack, R. G. Warner (1974)

Calf Mortality

Journal of Dairy Science, 57, 576-578

Hayes, H.M. (1974)

Congenital umbilical and inguinal hernias in cattle, horses, swine, dogs and cats: Risk by breed and sex among hospital patients

Amer. J. Vet. Res., 35, 839-842

Heidrich, H.J. (1978)

Die Laktation im Puerperium, In: Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger und H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 425-462

Helmig-Schumann, H. (1964)

Beitrag zum Problem der Kälbersterblichkeit

Züchtungskunde, 36, 217-236

Herschler, M. S., N. S. Fechheimer, L. O. Gilmore (1962)

Congenital Abnormalities in Cattle: Their Association with Hereditary and Environmental Factors

J. Dairy Sci., 45, 1493-1499

Höhn, C. (1978)

Entwicklung der Säuglingssterblichkeit und ihre Einflußgrößen

Wi. Sta., 1, 30-37

Hofmann, W.

Kälberkrankheiten

Züchtungskunde, 53, 6, 487-493,

Hofmann, W. (1983)

Kälberkrankheiten

Der Prakt. Tierarzt, Collegium Vet. XIII (1982), 60-64

Holzer, A. L. J. (1983)

Populationsanalyse für Merkmale der inneren Beckenöffnung, ihre Beziehungen zum Geburtsverlauf und zu Körpermerkmalen bei primiparen Fleckviehrindern

München: Diss. med. vet.

Hoppmann, F. W. (1982)

Untersuchungen über prä- und perinatale Kälberverluste und deren Beziehung zu verschiedener Blutparametern (GOT, Cholesterin, anorganischer Phosphor, Harnstoff, Bilirubin und Glucose) der Muttertiere ante partum bei Deutschen Schwarzbunten und Deutschen Rotbunten Rindern
Hannover: Diss. med. vet.

Jenny, B. F., G. E. Gramling, T. M. Glaze (1981)

Management Factors Associated with Calf Mortality in South Carolina Dairy Herds

J. Dairy Sci., 64, 2, 2284-2289

Jöhnk, M. (1951)

Über fetale Schief lagen und Zwillingsgeburten beim Rind
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 64, 4-9

Johannsson, J. (1969)

Hereditary defects and their elimination

J. S. Afr. vet. med. Ass., 40, 2, 191-200

zitiert nach G. W. Rieck (1984), allgemeine veterinärmedizinische Genetik, Zytogenetik und allgemeine Teratologie
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

Karbe, E. (1972)

Mißbildungen

Allgemeine Pathologie für Tierärzte und Studierende der Tiermedizin
(Hrsg. H. Stünzi, E. Weiss), Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg, 111-126

Kaschab, S. E., P. Smidt, D. Dreyer (1979)

Untersuchungen über den genetischen Einfluß der Väter auf die Trächtigkeitsdauer beim Rind
Züchtungskunde, 51, 105-112

Kattwinkel, K. H. (1972)

Erfahrungen mit der Aufzucht von Holstein-Friesian Kälbern
Tierärztliche Umschau, 27, 500-509

Kirchhoff, H., H. Franz (1977)

Geburtsmassen sowie Tot- und Schweregeburtenraten von Milchrindgenotypen aus züchterischer Sicht
Tierzucht, 31, 18-20

Koch, P. (1954)

Brachygnathia und Agnathia als Erbfehler

Deutsche Tierärztliche Wschr., 61, 140-141

König, B., A. Tontis, R. Fatzer (1980)

Angeborene morphologische Anomalien bei Kälbern aus dem Raum Bern

Schweizer Archiv der Tierheilkunde, 122, 435-458

Korporal, J., A. Zink (1978)

Epidemiologie der Säuglingssterblichkeit

Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Kräußlich, H. (1960)

Vererbungsergebnisse von Bullen der Bullenprüfstation Aubing bei München

Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch 37, 141-150

Kräußlich, H. (1981a)

Rinderrassen und Rinderzucht

Rinderzucht (Hrsg. H. Kräußlich), Eugen Ulmer Verlag, 41-48

Kräußlich, H. (1981b)

Züchtung, In: Rinderzucht (Hrsg. H. Kräußlich)

Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 233-328

Kräußlich, H., A. Gottschalk (1975)

Die Erfassung der Kälbersterblichkeit und des Geburtsverlaufes in der Besamungszucht

Der Tierzüchter, 28, 8

Krahmer, R., W. Jahn (1971)

Ein Beitrag zur Bedeutung der Beckenmessungen beim weiblichen Deutschen Schwarzbunten Rind während der Wachstumsperiode unter besonderer Beachtung der Abhängigkeit der Beckeninnenmaße von den Beckenaußenmaßen
Archiv für Tierzucht, 14, 41-54

Kreppel, H. (1981)

Erhebungen über das Vorkommen der angeborenen Vordergliedmaßenverkrümmung bei Kälbern des Deutschen Fleckviehs

München: Diss. med. vet.

Kroker, G.A., L. Cummins, G. Walscott (1982)

Observation on the effect of selecting beef sires for high and low birthweight, In: Proceedings of the third conference, Australia Association of Animal Breeding and Genetics, University of Queensland, Australia, July 9-11, 1982,

Kunz, W. (1982)

Muttertierimpfung mit einer Rota-Corona-Vakzine zur Bekämpfung des Kälberdurchfalles - klinische Erfahrungen
Tierärztl. Umschau, 7

Labik, K. et al. (1977)

Hereditarily conditioned cases of atresia ani, hernia umbilicalis and syndactylia in cattle
Acta Vet. Brno., 46, 1/2, 111-122

Lauvergne, J.J. (1968)

Catalogue des anomalies hereditaires des bovines
Bull. tehn. Departm. Genet. anim. Inst. nat. rech. agron., Paris, 91

Lauvergne, J.J. (1968)

Etat present des connaissances sur le syndrome d'arthrogrypose et des palatoschisis (SAP) dans le betail Charolais en France
Ann. Genet. Sel. Animale, 7, 311-330
zit. nach Kreppel (1981), München: Diss. med. vet.

Leaver, J.D. (1977)

Optimal age at first calving
Proceedings European Association for Animal Production: 28th Annual Meeting, Brussels, Belgium, 22.8.-25.8.77

Leipold, H.W., K. Huston (1966)

A herd of glass eyed albino cattle
J. Hered., 56, 179-182

H.W. Leipold (1982)

Congenital Defects of Current Concern and Interest in Cattle
The Bovine Practitioner - No 17

Lindhe, B. (1964)

Sechs Rassen im schwedischen Kreuzungsversuch
Der Tierzüchter, 16, 308-310

Lochner, M. (1971)

Untersuchungen über die Kälberverluste des Höhenfleckviehs in Herdbuch-
betrieben des Tierzuchtamtes Regen
München: Diss. med. vet.

Love, J., A.B. Weaver (1963)

Veterin. Rec., 75, 394, zit. nach E. Wiesner und S. Willer, Veterinär-
medizinische Pathogenetik, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Luetgebrune, K. (1982)

Untersuchungen über die Kolostrumaufnahme und die Immunglobulinabsorp-
tion bei asphyktischen und lebensfrischen Kälbern
Hannover: Diss. med. vet.

Markson, L.M., C.E. Winkler, S. Terlecki (1976)

A report of an outbreak of encephalic malformation in calves
9e Congres International sur les Maladies du Betail, Paris, 1976

Martin, S. W., C. W. Schwabe, C. E. Franti (1975)

Dairy Calf Mortality Rate: Characteristics of Calf Mortality Rates in
Tulare County, California
Am. J. Vet. Res., 36, 1099-1104

Martin, S. W., C. W. Schwabe, C. E. Franti (1975)

Dairy Calf Mortality Rate: Influence of Management and Housing Factors
on Calf Mortality Rate in Tulare County, California
Am. J. Vet. Res., 36, 1111-1114

Martinez, M.L., A.E. Freeman, P.J. Berger (1983)

Genetic Relationship between Calf Livability and calving Difficulty of
Holsteins
J. Dairy Sci., 66, 1494-1502

Matzke, P. (1982)

Zur oralen Vitamin-A-Versorgung neugeborener Kälber
Der praktische Tierarzt, 63, 46

Maurer-Schweizer, H., K. Walser (1976)

Azidose und klinischer Zustand bei asphyktischen Kälbern

Berl. Münchn. Tierärztl. Wschr., 90, 364-366

Memmel, E. (1973)

Erhebungen über Kälberverluste beim Deutschen Fleckvieh in Herdbuchbetrieben des Tierzuchtamtgebietes Weiden (Oberpfalz)

München: Diss. med. vet.

Meyer, H., (1966)

Vererbung und Krankheiten bei Haustieren

Schaper Verlag, Hannover

Meyer, H., H. Becker (1967)

Eine erbliche Kieferanomalie beim Rind

Dtsch. tierärztl. Wschr., 74, 309-310

Michel, G. (1972)

Kompendium der Embryologie der Haustiere

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Morten, D. H., J. E. Cox (1968)

Bovine Dystocia

The Veterinary Record, 82, 530-537

Mülling, M. (1974)

Perinatale Kälberverluste

Berl. Münchn. Tierärztl. Wschr., 87, 473-475

Mülling, M. (1976)

Asphyxie des neugeborenen Kalbes (Bedeutung, Vorbeugung, Behandlung)

Collegium Veterinarium, 78-80

Mülling, M., H. Waizenhöfer, B. Brattig (1979)

Glucose - Laktat - und pH akt. - Werte bei Kühen und Kälbern während und unmittelbar nach der Geburt

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 92, 111-117

Münz, W. Schlote (1980)

Ansatz und vorläufige Ergebnisse von Untersuchungen über die direkte und maternale Komponente des Geburtsverlaufes beim Rind

Vortragstagg. d. Dt. Gesellsch. f. Züchtungskunde e. V. und d. Gesellschaft f. Züchtungswiss., Berlin, Okt. 1980

Otterby, D.E., J.G. Linn (1981)

Advances in nutrition and management of calves and heifers

J. Dairy Sci., 64, 1365-1377

Oxender, W. D., L. E. Newman, D. A. Morrow (1973)

Factors Influencing Dairy Dalf Mortality in Michigan

J. A. V. M. A., 162, 458-460

Petrie, L. (1984)

Maximising the absorption of colostral immunoglobulins in the newborn dairy calf

Vet. Rec., 114, 157-163

Pfaundler, M. (1941)

Studien über Frühfod, Geschlechtsverhältnis und Selektion

III. Mitteilungen z. Ki.heilkunde, 62, 351-482

Philippson, J. et al. (1978)

Sire Evaluation Standards and Breeding for Limiting Dystocia and Stillbirth

Commission on Cattle Production, C 5.10.

Europ. Vereinigg. f. Tierzucht: 29. Jahrestgg., Stockholm, 5.6.-7.6.78

Pirchner, F. (1980)

Erbfehler, In: Tierzüchtungslehre (Hrsg. G. Comberg unter Mitarb. von H. Bogner) Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 270-273

Plöger, W., J. Buitkamp, W. Neumann, G. Bechmann, U. Reuss (1980)

Untersuchungen über die Ursachen der Kälbersterblichkeit im nordwestdeutschen Küstengebiet

Tierärztl. Umschau, 35, 659-671

Pointer, C.C., F.J. Fullbrook, D.L. Stewart (1975)

An Investigation into the incidence of dystokia in friesland heifers

26th Annual Meeting of the European Association for Animal Production
Warsaw, Poland, 23rd -27th June, 1975

Polanski (1983)

Factors affecting birth weight of Polish Black- and White Lowland heifer calves and the effect of this character on their subsequent growth and milk production in the experimental station in Pawlowice, Part 1. Factors affecting birth weight of heifer calves
Zootechnika, 21, 145-163

Politiek, D. (1966)

Die zuchttechnische Bedeutung einer vollständigen Geburtenregistrierung der Kälber im Rahmen einer KB-Organisation
Tierzüchter, 17, 457-459

Polsterer, R. (1961)

Ein Beitrag zur Frage der Häufigkeit geburtsbehindernder Mißbildungen des Kalbes, davon 2 Fälle von subkutanen Nebenlungen
Monatsheft Vet. Med., 16, 616-621

Rasbeck, N. O. (1967)

Losses from Mortality at Parturition in Cattle and their Control and Prevention
The British Vet. Journ., 123, 280-285

Rieck, G.W. und K.H. Finger (1973)

Untersuchungen zur teratologischen Populationsstatistik und zur Ätiologie der embryonalen Entwicklungsstörungen beim Rind
Giessener Beitr. Erbp. Zuchthyg., 5, 1/2, 71-138

Rieck, G. W., W. Schade (1975)

Die Arachnomalie (Spinnengliedrigkeit), ein neues erbliches letales Mißbildungssyndrom des Rindes
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 82, 341-384

Rieck, G.W., E. Aehnelt (1978)

Gameto-, Embryo- und Fetopathien, In: Richter/Götze Tiergeburtshilfe
Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 700-730

Rieck, G.W. et al. (1978)

Tätigkeitsber. 1978 Inst. Zuchthyg., Vet.-Med. Genet.; Justus-Liebig-
Univ. Giessen

Rieck, G.W. (1984)

Allgemeine veterinärmedizinische Genetik, Zytogenetik und allgemeine
Teratologie
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

H. Riehe, G.W. Rieck, H. Möhn, A. Herzog (1979/80)

Tätigkeitsbericht des Instituts für Zuchthygiene und veterinärmedi-
zinische Genetik der Justus-Liebig-Universität Gießen für das Jahr
1979/80

Rolle, M., A. Mayr (1978)

Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre für Tierärzte, Biologen
und Agrarwissenschaftler
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

Rosenberger, G. (1978)

Säuglingsinfektionen - Kalb, In: Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenber-
ger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 802-841

Rosenberger, G., M. Berchtold (1978)

Geburtsstörungen seitens des Muttertieres, In: Tiergeburtshilfe (Hrsg.
G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg,
293-333

Rosenberger, G., E. Grunert (1978)

Geburtsschäden, Organ- und Mangelkrankheiten, In: Tiergeburtshilfe
(Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg,
734-785

Rudolf, D. (1970)

Untersuchungen über Kälberverluste in Herdbuchbetrieben des Deutschen
Braunviehs
München: Diss. med. vet.

Rüsse, M. W., E. Grunert (1978)

Die normale Geburt

Tiergeburtsilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag
Berlin-Hamburg, 135-159

Schäfer, G. (1984)

Persönliche Mitteilung

Schebitz, J. H. (1980)

Bestimmung der Fruchtgröße und des mütterlichen Beckenraumes beim Rind
unter der Geburt

München: Diss. med. vet.

Schmidt, J. W. Kim, J. Derenbach, H. J. Langholz (1982)

Kolostralimmunität und Aufzuchtleistung von Kälbern in der Mutterkuh-
haltung

Tierärztliche Umschau, 37, 485-488

Smidt, D. (1966)

Kälberanfall u. Kälberverluste aus züchterischer Sicht.

Züchtungskunde 38, 413-425

Schneider, P. (1981)

Einfluß des Vaters auf Gliedmaßenstellung und Klauenformen, sowie Ab-
riebfestigkeit und Wassergehalt des Klauenhornes der Nachkommen

München: Diss. med. vet.

Schönemann, J. (1969)

Zur Prognathia inferior bzw. Brachygnathia superior beim Deutschen
Schwarzbunten Rind

Leipzig: Diss. med. vet.

zitiert nach E. Wiesner und S. Willer (1974), Veterinärmedizinische
Pathogenetik, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Schulz, J., W. Vollhardt (1983)

Vitalitätskriterien für neugeborene Kälber

Monatsheft für Veterinärmedizin, 38, 62-64

Schulze-Hockenbeck, W. (1980)

Zur Erkrankungshäufigkeit neugeborener Kälber und deren Beeinflussung
durch Präventivmaßnahmen

Hannover: Diss. med. vet.

Schwalbe, E. (1906)

Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere

1. Teil: Allgemeine Mißbildungslehre (Teratologie), Gustav Fischer Verlag, Jena

zitiert nach E. Wiesner und S. Willer (1974), Veterinärmedizinische Pathogenetik, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Sellers, K. C., G. F. Schmith, P. D. P. Wood (1968)

An Investigation into Calf Mortality in the first eighth Weeks of Life in England and Wales

Brit. Vet. J., 124, 89-94

Simensen, E. (1982)

An Epidemiological Study of Calf Health and Performance in Norwegian Dairy Herds

I Mortality: Literature Review, Rates and Characteristics

Acta Agriculturae Scandinavica, 32, 411-419

Simensen, E., K. Norheim (1983)

An Epidemiological Study of Calf Health and Performance in Norwegian Dairy Herds

II Factors Affecting Mortality

Acta Agriculturae Scandinavica, 32, 421-427

Simensen, E., K. Norheim (1982)

An Epidemiological Study of Calf Health and Performance in Norwegian Dairy Herds

V. Changes in Performance with Season and Age

Acta Agriculturae Scandinavica, 33, 129-142

Sloss (1970)

Kausalanalyse der Dystokie des Rindes in Viktoria (Australien)

Gießen: Diss. med. vet.

Speicher, J. A., R. E. Hepp (1973)

Factors Associated with Calf Mortality in Michigan Dairy Herds

J. A. V. M. A., 162, 463-466

Stegenga, T. (1970)

Kongenitale Mißbildungen beim Rind - Ursachen und Maßnahmen -
Zuchthyg. 5, 4-11

Stolzenburg, U. (1969)

Untersuchungen über Verbreitung, ökonomische Auswirkung und Ver-
erbung der spastischen Parese beim Deutschen Schwarzbunten Rind
Berlin: Diss. agr.

Suchanek, B. (1981)

The effect of type of calving on perinatal mortality of calves and
performance of heifers

Zivocisna Vyroba, 26, 883-893

Surborg, H. (1976)

Untersuchungen über den Nabelbruch beim Rind (Operationserfolg, Abstam-
mung und Verbleib der operierten Tiere)

Diss. med. vet., Hannover,

Surborg, H. (1978)

Untersuchungen über die Abstammung von Rindern mit angeborenem
Nabelbruch

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 85, 113-152

Thumes, G. (1971)

Untersuchungen über Kälberverluste in Herdbuchbetrieben des Gelben
Frankenviehs im Einzugsbereich des Tierzuchtamtes Würzburg

München: Diss. med. vet.

Trautwein, K. (1958)

Ergebnisse und Probleme bei der Erforschung und Bekämpfung der Kälber-
krankheiten

Zuchthygiene, 2, 1-9

Tillmann, H. (1978)

Geburtsstörungen seitens der Fruchte

Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger und H. Tillmann), Paul Parey

Verlag, Berlin-Hamburg, 342-392

Tillmann, H., E. Grunert (1978)

Implantation und Plazentation

Tiergeburtshilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey

Verlag, Berlin-Hamburg, 19-44

Vandeplasche, U. (1978)

Störungen der Gravidität

Tiergeburtschilfe (Hrsg. G. Rosenberger, H. Tillmann), Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg, 259-277

Vandeplasche, U. (1982)

Aborte

Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind (Hrsg. E. Grunert und U. Berchtold), Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg, 337-369

van der Mey, G. J. W., A. Helder, S. L. J. van Dielen (1977)

Calving difficulties and perinatal death in daughter groups of bulls of the MRY breed

European Association for Animal Production: 28th Annual

Meetin, Brüssel, Belgien, 22.08.77-25.08.77

van Dielen, S. W. J. (1958)

Züchterische Auswertung von Aufzeichnungen aus der künstlichen Besamung

Züchtungskunde, 30, 440-445

Vollmerhaus, B. (1982)

Untersuchung über die Abweichung der Beweglichkeit im Kniegelenk bei einem Kalb

Persönliche Mitteilung, München

Wach, W. (1982)

Einfluß des Erstkolostrums klinikadaptierter bzw. ante partum hospitalisierter Kühe auf den Gesundheitszustand neugeborener Kälber

Hannover: Diss. med. vet.

Wagner, J. (1955)

Beitrag zur Kenntnis des Sehnenstetzfußes des Rindes (sog. spastische Parese der Nachhand)

Zürich: Diss. med. vet.

zitiert nach E. Wiesner und S. Willer (1974), Veterinärmedizinische Pathogenetik, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Walser, H. (1972)

Untersuchungen über Kälberverluste in Herdbuchbetrieben für Deutsches
Fleckvieh in Mittelfranken

München: Diss. med. vet.

Walser, K. (1975)

Kälberverluste unter besonderer Berücksichtigung von Geburtsschwierig-
keiten

Der Tierzüchter, 27, 10-13

Walser, K., E. Bieber, G. Dannerbeck, M. Gropper, M. Hropot, H. Lan-
kenfeld, J. Mayer, H. Vergho und M. Viktor (1972)

Klinische Beiträge zur Kenntnis der akuten Mastitis (Mastitis acuta
gravis) des Rindes

2. Mitteilung: Prädisponierende Faktoren

Berl. Münch. Tierärztl. Wsch., 85, 305-309

Warren, T.R. and F.W. Atkeson (1931)

Inheritance of Hernia, In a Family of Holstein-Friesian Cattle
Heredity, 22, 345-352

Weiß, E. (1978)

Haut

Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere

(Hrsg. E. Dahme, E. Weiß), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

Weiß, E. (1978)

Atmungsorgane

Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere

(Hrsg. E. Dahme, E. Weiß), Ferdinand Enke, Stuttgart

Wiesner, E., S. Willer (1974)

Veterinärmedizinische Pathogenetik

Gustav Fischer Verlag, Jena

Wiesner, E., S. Willer (1981)

Die Vererbung der kongenitalen Hernia umbilicalis beim Rind

Mh. Vet. Med., 36, 790-794

Williams, K. R. (1968)

A Study of Dystocia in the Heifer

Vet. Rec., 83, 87-92

Wither, F. E. (1952)

Mortality rates and disease incidence in calves in relation to feeding, management and other environmental factors

Brit. vet. J., 108, 315-328

Wither, F. W. (1953)

Mortality rates and disease incidence in calves in relation to feeding, management and other environmental factors

Brit. vet. J., 109, 65-73

Woodward, R. R., R. T. Clark (1959)

A Study of still birth in a herd of range cattle

J. Anim. Sci., 18, 85-90

Wright, J.G. (1951)

Observations on the incidence of and surgical treatment of umbilical hernia in the bovine

Vet. Rec., 4, 4-7

Wyssmann, E. (1927)

Über reine Steißgeburten beim Rind

Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 69, 61

Zaremba, W. (1983)

Fütterungstechnik und ihre Bedeutung für den Gesundheitszustand neugeborener Kälber unter besonderer Berücksichtigung der Diarrhoe

Der praktische Tierarzt, 64, 977-991

Zaremba, W. (1984)

Zur Nabelentzündung beim Kalb

Die Milchpraxis, 22, 15-16

Zarnecki, A. (1982)

Genetic and environmental Factors affecting calving difficulty in Polish Lowland cattle

2.nd World congress on genetic applied to Livestock Production

4.-8. Oktober 1982, 8. Symposia Madrid

Zhigachev (1983)

The role of genetic factors in umbilical hernia in cattle. 2. The inheritance and frequency of umbilical hernia in crossbreeding

Genetika, USSR, 19, 312-315

Anim. Breed. Abstracts, 2768

Zölsmann (1983)

Genetische Parameter für Merkmale des Geburtsverlaufes beim Bayerischen Fleckvieh

Vortragstagung. Aus der Arbeit der Tierzuchtinstitute der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaft, Weihenstephan, 22. und 23.09.1983

N. N. (1983)

Kälber mit Fundamentschwächen

Mitteilungsblatt Herdebuchzucht, Leistungsprüfung, Vermarktung (Hrsg. Allgäuer Herbuchgesellschaft, Milcherzeugerring e.V., Erzeugergemeinschaft Schlachtvieh w.V.) NR 19. Juli 1983, 5

DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. H. Kräußlich danke ich sehr herzlich für die Überlassung des Themas, die wertvollen Hinweise und Ratschläge und die mir großzügig gewährte Unterstützung.

Besonders herzlich möchte ich auch Herrn Dr. Dr. habil. G. Brem für die umfassende wissenschaftliche Betreuung und die mir jederzeit gewährte verständnisvolle und großzügige Unterstützung bei der Planung und Durchführung dieser Arbeit danken.

Für die Hilfe bei den statistischen Auswertungen und für die Erstellung des LSQ Modelles danke ich herzlich Herrn Dr. O. Distl.

Mein Dank gilt ferner Herrn Dr. K. Findeisen, dem Leiter des Zweckverbandes für künstliche Besamung der Haustiere in Greifenberg, für die großzügige Unterstützung bei der Planung und Vorbereitung der Datenerfassung.

Ebenfalls danke ich dem Zweckverband für künstliche Besamung der Haustiere in Greifenberg für die finanzielle Unterstützung.

Ganz besonders danke ich auch Herrn Ing. agr. R. Steger, Besamungstechniker, und seiner Familie für die tatkräftige Unterstützung bei der Datenerfassung. Ohne diese Mithilfe wäre diese Arbeit in der Form nicht möglich gewesen.

Sehr herzlich möchte ich auch den übrigen Mitarbeitern des Institutes für Tierzucht, insbesondere Frau Großmann, für die Dateneingabe danken.

Ferner gilt mein Dank Herrn Prof. J. von Sandersleben und seinen Mitarbeitern für die durchgeführten Sektionen, sowie Herrn Prof. Dr. E. Dahme für die durchgeführten neuropathologischen Untersuchungen.

Prof. Dr. B. Vollmerhaus möchte ich auch sehr herzlich für seine Untersuchung hinsichtlich der vermehrten Beweglichkeit im Kniegelenk danken.

LEBENS LAUF

Am 15.09.1949 wurde ich, Josef Hondele, als viertes Kind des Ehe-
paares Hermann und Maria Hondele in Allershausen geboren.

1956 - 1962	Besuch der Volksschule Allershausen
1962 - 1963	Besuch der privaten Klosterschule der Passionisten in München-Pasing
1963 - 1966	Besuch des Karlsgymnasiums in München-Pasing
1966 - 1971	Besuch des Gymnasiums der Salesianer Buxheim
19.06.1971	Abitur
1971 - 1972	Grundwehrdienst
1972 - 1974	Studium der Landwirtschaft an der TU München
1974 - 1979	Studium der Tiermedizin an der LMU München
15.02.1980	Approbation als Tierarzt
1980 - 1981	Assistent in der Tierarztpraxis Dr. H. Gerle in Markt Indersdorf
1982 - 1983	Datenerfassung für die vorliegende Arbeit
1983 - 1984	freiberufliche Tätigkeit als Tierarzt
1984 - 1985	wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Tierzucht der Ludwig-Maximilians-Universität München
seit 1982	Doktorand am Institut für Tierzucht der Ludwig-Maxi- milians-Universität München

